

ایجادیں جنہوں نے دُنیا بدل ڈالی

(دوسرا حصہ)



نیشنل بک ٹرسٹ، انڈیا

نمبر ۲۳۳ ہال پاکستانیہ

ایجادیں جنہوں نے دُنیا بدل ڈالی

(دوسرا حصہ ۱)

مصنف
میر شجاعت علی
کارٹون
احمد
مترجم
سید احسان



نیشنل بک ٹرسٹ، انڈیا
نئی دہلی

فروری ۱۹۵۳ء

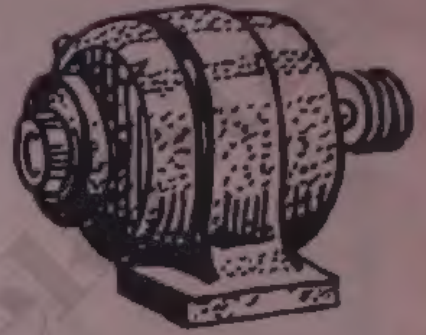
© میر شجاعت علی ۱۹۵۲ء

قیمت : ۱/۵۰

INVENTIONS THAT CHANGED THE WORLD --Part II
(URDU)

پبلیشنگ اسٹاکسٹ :
ملکیتہ جامعہ ریسرچ
نئی دہلی، دہلی، ممبئی، علی گڑھ

ڈائریکٹر نیشنل بک ٹرسٹ انڈیا - س- گرین پارک نئی دہلی ۱۱۰۰۱۶
ریکارڈنگ ڈیپارٹمنٹ (پبلشرز) نیشنل بک ٹرسٹ انڈیا



ڈائمنو

کم دام پر اور زیادہ مقدار میں برقی قوت کا دستیاب ہونا کسی بھی ملک کی خوش قسمت کی دلیل ہے۔ گھروں میں اس کو نہ صرف گرمی اور روشنی پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے بلکہ روزمرہ کے استعمال کے اور بہت سے عملی پروگراموں کو چلانے میں بھی یہ کام آتی ہے۔ ہم اس کا استعمال بجلی کی اسٹریمن، ٹوسٹر، میٹھا، گھنٹی، کھڑک، کڑک، آک، کپڑے دھونے کی مشین



اور ریفریجریٹر میں کرتے ہیں اور اس طرح زندگی آسان اور آرام دہ ہو جاتی ہے۔ برقی قوت کا استعمال ریوں اور ٹراموں، کارخانوں اور فیکٹریوں کی مشینیں چلانے کے لیے ہوتا ہے۔ ٹار، ٹیلی فون، ریڈیو اور ٹیلی ویژن کو چلانے کے لیے بجلی کی ضرورت پڑتی ہے۔ آج بجلی کا استعمال اتنی بہت سی چیزوں میں کیا جاتا ہے کہ ماضی کے بارے میں ہم کو یہ سوچ کر حیرت اور تعجب ہوتا ہے کہ اس وقت ہم اس کے بغیر کس طرح رہ سکتے! آج سے صرف ۱۵۰ سال پہلے کے انسان کو بھی اس کے بغیر گزارہ کرنا پڑتا تھا اس کی وجہ یہ نہیں ہے کہ اس وقت انسان کو اس کا علم نہیں تھا بلکہ حقیقت یہ ہے کہ اس وقت

اس قوت کا پیدا کرنا نہ صرف بہت ہی مشکل کام بلکہ ہنگامہ سوزا ہوا کرتا تھا۔ صرف سائنسدان ہی اپنے تجربات کے لیے قلیل مقدار میں بجلی پیدا کیا کرتے تھے۔ ٹرانسفو بجلی پیدا کرنے کی مشین کی ایجاد نے اس کے استعمال کو وسعت دی اور اب کم و بیش ہر شخص کے لیے اس کا حاصل کرنا ممکن ہو گیا۔

بجلی یا برقی قوت کا علم انسان کو بہت ہی قدیم زمانے سے ہے۔ چھٹی صدی قبل مسیح میں ایک یونانی فلسفی نے دریافت کیا کہ اگر عنبر کے ایک ٹکڑے کو ریشی کیپے کے ساتھ رگڑا جائے تو یہ ٹکڑا بڑے عجیب و غریب تماشے دکھاتا تھا۔ یہ کسی بھی ہلکی پھلکی چیز کو جو اس کے قریب لائی جائے اٹھا لیتا تھا۔ اس صورت میں بالکل ایسا معلوم ہوتا تھا جیسے کہ چمکے پھٹکے روئیں، کاغذ یا کپڑے کے پھوٹے پھوٹے ٹکڑے اور چمکے پھٹکے پر اس کی طرف دوڑ دوڑ کر اس سے چپک رہے ہوں۔ اس وقت تو لوگوں کے لیے یہ صرف ایک تماشہ تھا اور انھوں نے اس سلسلے میں ۱۶۰۰ء تک کوئی خاص کام نہیں کیا جبکہ ویم جیبرٹ نے جو شعل کے طور پر برقی قوت کا مطالعہ کر رہا تھا، اس میدان میں مختلف مادوں پر محاذ اور دقیق تجربے کیے۔ اس نے یہ معلوم کیا کہ عنبر کے علاوہ دوسرے مادوں مثلاً گندھک، شیشہ اور لاکھ کو بھی اگر ریشی کپڑے، خلاصین یا پوستین کے ساتھ رگڑا جائے تب یہ بھی کاغذ کے ٹکڑوں کو اپنی طرف کھینچ سکتا ہے۔ ویم جیبرٹ ہی وہ سب سے پہلا شخص ہے جس نے اس قوت کا ذہب کو "الیکٹریسیٹی" یعنی بجلی کے نام سے یاد کیا جو کہ ایک یونانی لفظ "ایلیکٹران" سے ماخوذ ہے اور "ایلیکٹران" دراصل عنبر کا یونانی نام ہے۔ اس طرح موجودہ علم البرق کا آغاز ہوا جس نے آہستہ آہستہ اس دنیا کی شکل ہی بدل ڈالی۔

یونانیوں نے برقی قوت کی دریافت سے بہت پہلے ایک ایسا پتھر دریافت کیا تھا جو لوہے کے ٹکڑوں کو اپنی طرف کھینچتا تھا۔ یہ پتھر دراصل ایک آہنی آکسائیڈ ہے جو یونان، شمالی امریکہ اور سوئٹزرلینڈ میں پایا جاتا ہے۔ اسی معدنی پتھر کو سب سے پہلے قدیم یونان کے ایک شعل

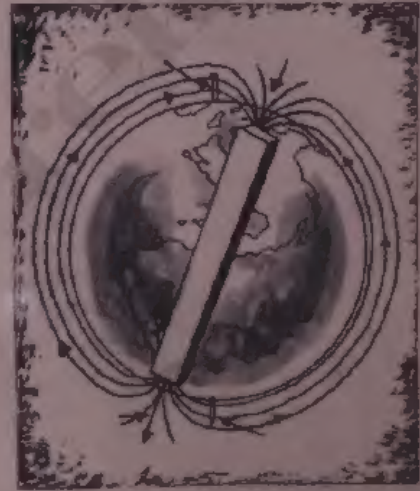


میگنیشیا میں دریافت کیا گیا اور اس کو 'میگنیشیا کا پتھر' کا نام دیا گیا۔ میگنٹ یعنی مقناطیس اس لفظ سے ماخوذ ہے۔

آج کل برقی قوت کی مدد سے مصنوعی مقناطیس بنایا جاتا ہے۔ اس مصنوعی مقناطیس کی لمبائی دو شکلیں ہوتی ہیں۔ ان میں سب سے زیادہ عام شکل سلاخی مقناطیس ہے اور دوسری شکل فعلی مقناطیس ہے۔ ان دو قسم کے مقناطیس کو مختلف مقاصد کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ سلاخی مقناطیس ملاحوں کے لیے بہت مفید ثابت ہوا ہے۔

انسان نے جلد ہی یہ معلوم کر لیا کہ اگر ایک مقناطیس سلاخ کو اس کے بالکل نیچے میں ایک ڈوری یا تار کے تعلق رکھتا ہوا ہے تو اس کا رخ خاص سمتوں کی طرف ہو جاتا

سہ اور یہ سمتیں شمال جنوب ہوتی ہیں۔ اس دریافت سے پہلے ملاہوں کے پاس کوئی ایسا ذریعہ نہیں تھا جس کی مدد سے وہ سمندروں میں اپنی راہ متعین کر سکتے اور اپنے جہازوں کا رخ مطلوب سمت کی طرف موڑ سکتے۔ سمندر میں جس طرف بھی دیکھیے بالکل یکساں معلوم ہوتا ہے۔ اس وقت سورج، چاند اور ستارے اسی ہی چیزیں تھیں جو راہ متعین کرنے میں ان لوگوں کے لیے کسی حد تک مددگار ثابت ہوتی تھیں، لیکن آسمان پر بادلوں چھا جانے کی صورت میں ستارے، چاند اور کبھی کبھی سورج بھی کئی کئی دن تک نظر نہ آتا تھا۔



مقناطیس صلاح کو اگر مشرق دکھایا جائے تو اس کا رخ شمال جنوب کی طرف ہو جاتا ہے۔



کمپاس

لیکن اب کیونکہ ایک مقناطیس صلاح ہر وقت شمال کی طرف اشارہ کرتی تھی اور اس طرح ملاہوں کے لیے کمپاس کا کام دیتی تھی، اس لیے اب ان لوگوں کے واسطے یہ معلوم کرنا بہت آسان ہو گیا کہ ان کا جہاز کس سمت میں جا رہا ہے۔

سولہویں صدی عیسویں میں یورپ میں سائنس کا آغاز ہوا۔ سائنس دانوں نے تجربہ

کے تجربے کا مطالعہ کیا۔ اب ان لوگوں کے دلوں میں برقی قوت اور مقناطیس کے بارے میں مزید معلومات حاصل کرنے کی خواہش جاگ اٹھی۔ ایسی مشینیں بنائی گئیں جو بجلی پیدا کرتی تھیں اور اس کو محفوظ کر سکتی تھیں۔ ان مشینوں کو لیٹرن جارج اور وٹر سٹ مشین کہا جاتا ہے۔

ماڈوں کی رگوں سے پیدا کی جانے والی برقی قوت کو ساکن یا مستحضر بجلی کہا جاتا تھا۔ اس قسم کی برقی قوت کا حصول بہت مشکل کام تھا، یہی وجہ ہے کہ کسی بھی مفید کام کے سرانجام دینے میں اس کا استعمال وسیع پیمانے پر نہیں کیا جاسکتا تھا۔ جب اس

برقی قوت کو کثیر مقدار میں محفوظ کیا جاتا تھا تو یہ غلا کو طور کر کے چنگا دی پیدا کرتی تھی۔ اگرچہ اس کو مادی دھوکے شکل میں محفوظ کیا جاسکتا تھا لیکن یہ مسلسل گہر کی طرح دوڑ نہیں سکتی تھی۔

ساکن بجلی پر ابتدائی تجربات کا سب سے زیادہ اہم نتیجہ ۱۷۵۲ء میں



لیڈن جارج



بتھائیں فریٹنگن کی سنسنی خیز دریافت تھی۔ اس نے دریافت کیا کہ یہ برقی چمکاراں بالکل روشنی کی چمک کی طرح تھی۔

اب یہ مسئلہ درپیش تھا کہ برقی قوت کس طرح مسلسل لہری شکل میں بہایا جائے۔ اٹھارویں صدی عیسوی کے آخر میں ڈانٹو کی ایجاد نے اس مسئلے کو بھی حل کر دیا۔ یہاں سے برقی قوت کی داستان کا ایک نیا باب شروع ہوتا ہے۔

۱۷۸۹ء میں ایکس ڈی ہسپ واقعہ پیش آیا۔ ایک دن علم التشریح کے اٹالوں ہرڈنیرس لوئی کی گلوئی نے ایک تجربہ شدہ مینڈک کو میز پر پڑا پھوٹ دیا۔ کچھ دیر بعد جب انھوں نے اس مینڈک کو ایک آہنی آلے سے چھوا تو ان کو ایک تہہ بردست چمکانگا۔ اس قسم کے ایک دوسرے جھٹکے کا تجربہ اس وقت ہوا جب اس مینڈک کے اعضاء کو تانبے کی سیڑیوں پر چڑھا کر لوہے کے سرے پر رکھا گیا۔ گلوئی نے اب اس لائن پر سوچنا شروع کر دیا۔

مینڈک میں برقی قوت موجود تھی اس لیے اگر اس کے کسی عضو کی لیس کو جھٹ کی چھڑی سے چھوا جائے تو جھٹکے پیدا کیے جاسکتے ہیں۔ اسی طرح اگر اس کے عضلات کو جھٹ کی پلیٹ میں رکھ کر یا اس کے سرے پر رکھا کر تانبے کی چھڑی سے چھوا جائے تو بھی جھٹکے محسوس کیے جاسکتے تھے۔ اس کو گلوئی کی حیوانی برقی قوت کے نام سے یاد کیا جانے لگا، لیکن ایک دوسرا اطالوی پروفیسر ایلسا انڈرو والٹا نے اس نظریہ سے اختلاف کیا۔ اس نے کہا کہ حیوانات میں فعلی برقی قوت نہیں ہوتی بلکہ یہ برقی قوت دو مختلف دھاتوں اور گوشت کی ربطیت کے امتزاج سے پیدا ہوتی ہے۔ اس نے جھٹ اور تانبے کی بہت سی مدد پر پلیٹیں لیں اور ہر دو پلیٹوں کے درمیان اس نے ٹک کے پانی میں بھیگا ہوا ایک گتہ رکھا۔ اس نے ان پلیٹوں اور گتوں کا ایک پلندہ اس طرح بنایا کہ گتے کے ایک طرف اس نے جھٹ کی پلیٹ رکھی اور دوسری طرف تانبے کی، اور جب ان دونوں سروں کو بلا یا گیا تو اس سے برقی قوت پیدا ہوئی۔ اس طریقہ کو 'والٹا کا پلندہ' یا 'والٹا کا خانہ' کا نام دیا گیا، چنانچہ اس طرح سب سے پہلے برقی بیٹری کی تخلیق ہوئی۔ اس کے بعد مختلف قسم کے برقی خانے تیار کیے گئے اور ہر خانہ پہلے سے بہتر ہوتا تھا۔ آج بھی ہم ان جگہوں پر ان خانوں کو دیکھ سکتے ہیں، مثال کے طور پر سٹیٹ فون۔ ان خانوں کو ابتدائی خانوں کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد ثانوی خانوں یا بجلی محفوظ کرنے والے خزانوں یعنی ایکو مو بیٹریوں کا تجربہ آتا ہے جو برقی قوت کو مسلسل لہری صورت میں خارج کرتے ہیں۔ ان کو عام طور پر موٹروں اور بسوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

ان بیٹریوں سے پیدا کی جانے والی برقی قوت بہت معمولی عمر لگتی ہو کر تھی۔ لہذا انسان اب اس تنگ دو دو میں لگ گیا کہ کس طرح مستحکم اور زیادہ مقدار میں بجلی پیدا کی جائے، اور یہ تلاش عرصے تک جاری رہی۔

۱۸۳۰ء میں ڈنمارک کے ایک ماہر طبیعیات ہنس اورشڈ نے ایک اہم دریافت کی۔ ایک دن وہ اپنے طلباء کے سامنے برقی لہر پر چند تجربات کا مظاہرہ کر رہے تھے، اس وقت اتفاقی سے میز پر ایک کپاس بھی رکھی تھی۔ اورشڈ نے دیکھا کہ کپاس پر پہلے ہوسے تار میں جب برقی لہر دوڑتی تھی تو کپاس کی سوزی حرکت کرتی تھی۔ جب یہ برقی لہر واپس ہوتی تھی تو کپاس کی سوزی بھی اپنی جگہ پر لوٹ آتی تھی، اور برقی لہر یعنی کرنٹ روکنے کی صورت میں یہ سوزی بالکل بے حس و حرکت اپنی جگہ پر قائم رہتی تھی۔

اورشڈ کو یہ دیکھ کر بہت تعجب ہوا، کیوں کہ اس وقت تک کسی دریافت کے مطابق صرف مقناطیس ہی کپاس کی سوزی کو اس طرح کی حرکت دے سکتا تھا۔ اس نے بار بار اپنے اس عمل کو دہرایا اور ہر مرتبہ ایک ہی نتیجہ برآمد ہوا۔ اب اس کو یہ یقین کرنا پڑا کہ اگر تار میں برقی لہر دوڑ رہی ہو تو یہ مقناطیس کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس سے یہ ثابت ہو گیا کہ برقی قوت اور مقناطیس کے درمیان ایک قسم کا تعلق تھا۔ اس دریافت نے ڈنمارک کے سائنس میں ایک تہلکہ مچا دیا۔

اس دریافت کے بعد ہی برقی مقناطیس کی ایجاد کی گئی۔ ایک آہنی سلاخ کے گرد تار کو اس طرح پھینا گیا کہ وہ اس سلاخ سے بالکل جدا رہے، پھر اس تار میں کرنٹ یعنی برقی رو دوڑائی گئی اور اس طرح وہ آہنی سلاخ مقناطیس میں تبدیل ہو گئی۔ اگر یہ سلاخ کچے لوہے کی ہوتی تھی تو کرنٹ کے مرکنے کے ساتھ ہی اس سلاخ کی مقناطیسیت بھی ختم ہو جاتی تھی۔ اس طریقے پر تیار شدہ مقناطیس کو برقی مقناطیس کا نام دیا گیا۔ ۱۸۳۱ء میں ایک امریکی سائنس دان جوزف ہنری نے بیٹری کی برقی قوت کی مدد سے ایک ایسا برقی مقناطیس تیار کیا جو ایک ٹن لوہے کو با آسانی زمین سے اٹھا سکتا تھا۔

اس کے بعد ایک غریب بوہار کے لڑکے میکائیل فارادی نے جو آگے



اورشڈ نے برقی قوت اور مقناطیس کا تعلق ہونا دریافت کیا۔



پہلے کر ایک عظیم سائنس دان بننا، ذہن کی ایجاد کی۔ فرائڈے کو رابرٹ سوسائٹی کا صدر بننے کا بھی اعزاز حاصل ہوا۔ فرائڈے نے تیرہ برس کی عمر میں ایک جلد ساز کے یہاں نوکری کر لی تھی لیکن وہ ان کتابوں کی جلدوں سے زیادہ ان کے اندر محفوظ علم میں زیادہ دلچسپی لیتا تھا۔ اس نے ان تمام کتابوں کا مطالعہ کیا جو اس کے ہاتھ سے گزریں لیکن اس کو دراصل لگاؤ سائنس کی کتابوں سے ہی تھا۔

فرائڈے کا ہنگامہ ایک مہربان شخص تھا۔ اس نے فرائڈے کی کتب بینی پر کبھی اعتراض نہیں کیا۔ ایک دن ایک گاہک نے فرائڈے کو لندن کی رابرٹ سوسائٹی کے مشہور سائنس دان ہنری ڈیوی کی تعداد بننے کے لیے ٹکٹ دیے۔ فرائڈے نے اس ٹکٹ پر دلچسپی سے سنا اور اہم چیزوں پر نوٹس تیار کیے۔ کچھ عرصے بعد اس نے ان مذاکرات (نوٹس) کو جلد کر کے ڈیوی کو ارسال کر دیا اور ساتھ ہی اس کی لیبارٹری میں کام کرنے کی خواہش بھی ظاہر کی۔ اس نے بالکل صاف صاف کہہ دیا کہ وہ اس کی لیبارٹری میں کوئی بھی کام کرنے کے لیے تیار تھا۔

ڈیوی نے فرائڈے کو بلا لیا اور جب اس نے اس کا سائنس کی طرف رجحان اور اپنے ساتھ کام کرنے کا اشتیاق دیکھا تو اس کی بڑھتی دھڑکنے اور لیبارٹری کی صفائی کا کام سونپ دیا۔

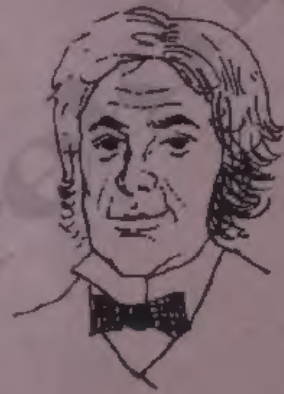
فرائڈے نے لیبارٹری میں کیے جانے والے تجربات میں بہت دلچسپی لی۔ جب اس نے اس سلسلے میں کچھ معلومات حاصل کر لی تو اس نے اپنے طور پر چند تجربات کا آغاز کیا، جلد ہی اسے خاص کامیابی حاصل ہوئی۔ اب سائنس دانوں نے اس کے کام کی طرف بھی توجہ دینی شروع کر دی اور آہستہ آہستہ فرائڈے اپنے وقت کا ایک ممتاز سائنس دان بن گیا، حتیٰ کہ اسی کو رابرٹ سوسائٹی کا صدر منتخب کیا گیا۔

کہا جاتا ہے کہ ایک مرتبہ سر ہنری ڈیوی سے اس کی ممتاز ترین دریافت کے بارے میں پوچھا گیا تو اس نے جواب میں فرائڈے کو اپنی عظیم ترین دریافت بتایا۔

فرائڈے نے اورسٹڈ کی دریافت کے بارے میں بھی سنا۔ برقی رو جب ایک تار میں دوڑتی ہے تو اس تار کے گرد ایک مقناطیسی کشش پیدا ہوتی ہے۔ اس نے اپنے آپ سے یہ سوال کیا: اگر برقی رو جو دراصل مقناطیسیت سے بالکل بڑا ہوتی ہے، مقناطیسی کشش پیدا کر سکتی ہے تو کیا وجہ ہے کہ مقناطیس سے برقی قوت نہ

پیدا کی جاسکے۔

اس نے اپنے اس خیال کو عملی جامہ پہنانے کے لیے کوشش کرنا شروع کر دی، جس اصول پر اس نے اپنے کام کا آغاز کیا اس کو سمجھنا بہت آسان ہے۔



میکلائیل فرائڈے

اس نے گتے کے ایک ٹکڑے کے گرد تار پیٹ کر اس کو ایک سلنڈر کی شکل دی۔ اس تار کے دونوں سروں کو برقی رو دہانے والے ایک آلے کے ساتھ جوڑ دیا گیا جس کو مقناطیسی برقی پتیا یا گلفانو میٹر کہا جاتا ہے۔ پھر اس سلنڈر میں ایک مقناطیس

سلاخ رکھ دی گئی۔

فرائڈے کو یہ دیکھ کر بہت مایوس ہوئی کہ مقناطیسی برقی پتیا کی سوئی نے اپنی جگہ سے بالکل حرکت نہیں کی۔ ایک دن بہت مایوسی کے عالم میں اس نے سلنڈر سے اس مقناطیسی سلاخ کو باہر نکال پھینکنے کے لیے کھینچا تو سوئی حرکت کرنے لگی، چنانچہ اس طرح فرائڈے نے دریافت کیا کہ مقناطیسی سلاخ کے حرکت کرنے پر ہی برقی رو پیدا کی جاسکتی ہے۔ یہ مقناطیس یعنی چیز سے حرکت کرتا تھا اتنی زیادہ قوی برقی قوت پیدا ہوتی تھی۔ تار کا پتھا یا کواہل یعنی تیزی سے ہلکا ہوتا تھا اس سے برقی رو کی قوت میں اتنا ہی زیادہ اضافہ ہوتا تھا۔ اپنے ان مشاہدات کو بنیاد بنا کر فرائڈے نے سب سے پہلے ڈائنمو کی تشکیل کی۔ اس نے مقناطیس سلاخ کو اندر باہر حرکت دینے کی بجائے تار کے ایک پلے کو نعل مقناطیس کے دونوں ٹودوں کے درمیان گھمایا، ایک ایرانی پتے کو اس کو ایل کے ساتھ جوڑ کر تیز رفتار چمکنے یا آبشار کا مد سے چلایا گیا اور اس طرح بجلی یا برقی قوت پیدا کی جاسکتی تھی۔ تار کے اس پتے یا کواہل کو آرمیچر کہا جاتا ہے۔ ڈائنمو کے آرمیچر کو دفاعی قوت، پانی کی قوت یا گیس کے انجنوں کی مدد سے حرکت دی جاتی ہے۔ اگر پانی کی مقدار میں دستیاب ہو تو بہت سستی بجلی پیدا کی جاسکتی ہے۔ نیا گہ کے طاقتور آبشاروں کے پانی سے ڈائنمو سے جڑے ہوئے پتوں کو گھمایا جاتا ہے۔ ٹائٹا کی برقی اسٹیم کے مطابق بارش کے پانی کو بہت اونچائی پر پہنچے ہوئے جڑے پتوں میں محفوظ کیا جاتا ہے اور پھر اس کو پانیوں کے ذریعے بہا کر پہیڑوں پر چلایا جاتا ہے۔ ان دونوں صورتوں میں پانی تیزی کے ساتھ پہیڑوں کے بینکوں پر گرتا ہے اور انہیں تیزی سے گھماتا ہے۔ اس طریقے سے پیدا کی جاسکتی والی بجلی میٹری کی بجلی کے مقابلے میں بہت سستی ہوتی تھی اور اب وسیع پیمانے پر اس کا استعمال کرنا ممکن ہو گیا تھا۔

دھاتی قوت کے مقابلے میں برقی قوت کئی اعتبار سے ممتاز ہے۔ ہم وقت ضرورت میں دھات کو اپنی کو اپنے کام میں لاسکتے ہیں اور کام ختم ہونے پر اس کو بند کر سکتے ہیں۔ برقی روشنی زیادہ سریع رفتار اور صاف ہوتی ہے جبکہ کوئل یا تیل سے

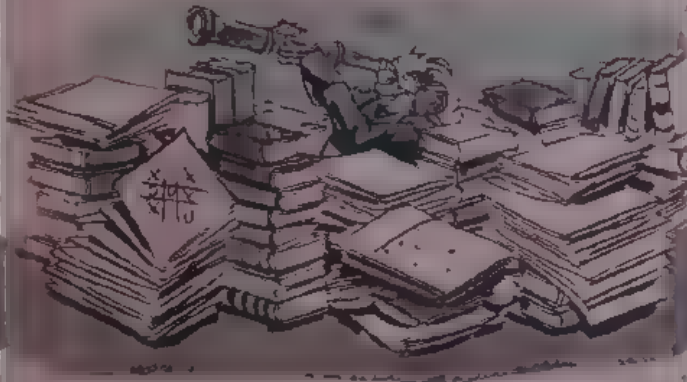


پیدا کی جانے والی روشنی نہ صرف یہ کہ ڈھنڈلی ہوتی ہے بلکہ اس سے دھواں اور مختلف نہری گیسیں بھی پیدا ہوتی ہیں۔ علاوہ ازیں اگر بجلی کا استعمال کیا جائے تو راکو یا بھولیل کے باقی رہنے کا بھی سوال نہیں پیدا ہوتا۔

تاروں کے ذریعے اس برقی قوت کو دور دراز علاقوں میں بھی پہنچایا جاسکتا ہے۔ اگرچہ اس صورت میں ابتداء میں کافی خرچ آتا ہے لیکن بعد میں بجلی بہت سستی پڑتی ہے اور کرنٹ یا برقی رو ان تاروں میں بلاکس ٹرکاؤٹ کے بہتی رہتی ہے۔ برقی موٹر ڈائنمو کے بالکل برعکس کام کرتا ہے۔ ڈائنمو میں بجلی پیدا کرنے کے لیے کوئل کو گردش دی جاتی ہے جبکہ برقی موٹر میں کوئل کو گردش دینے کے لیے بجلی کا استعمال کیا جاتا ہے۔ پنکھوں، پیمپوں، ٹرکوں، برقی ریلوں اور بقیہ تمام قسم کی مشینوں کو چلانے کے لیے برقی موٹر کی ضرورت پڑتی ہے۔ یہ برقی موٹر اپنی ساخت کے اعتبار سے بالکل ڈائنمو کی طرح ہوتی ہے اور ان دونوں میں تمام ضروری اور اہم پرزے ایک ہی جیسے ہوتے ہیں۔

اس برقی قوت کے استعمال نے سائنس کے میدان میں ایک آدرم کا اضافہ کیا ہے جس کو امیکروائکس یا علم البرق کہا جاتا ہے۔ اسی کتاب میں آگے چل کر ہم پڑھیں گے کہ یہ جدید علم ہماری دنیا میں کتنے دؤر رس اور اہم تفسیحات پیدا کر رہا ہے۔

بنالیا۔ نیویارک سے نامی اخبار کے اشاعت رپورٹر رچرڈ لاک کے لوگوں میں اس وقت تک عجیب نہیں تھے جنم یہ کہ وہ جون ہرنس کی دس لاکھوں کے دسے میں جو کچھ بھی لکھے گا اس پر لوگ متغیر کر رہیں گے کیونکہ ان لوگوں کے پاس ان خبروں کی تصدیق کرنے کے لیے کوئی درجہ نہیں تھا، اور اس نے ویب پی کیا اس رپورٹر کو یقین تھا کہ کسی کو بھی اس وقت تک حقیقت کا علم نہیں ہو سکا تھا۔



جب تک کہ چہرے کے ذریعے کسی شخص یا خبر کو جنوبی فریقہ نہ بھیجی جاتے، اور نہ حقیقت اس صورت میں بھی جواب حاصل کر سکتے ہیں، جیسے لگ سکتے تھے۔ رچرڈ لاک سے اس موقع سے اپنے لیے زیادہ سے زیادہ فائدہ کا سامان ہوتا کرنے کا فیصلہ کر لیا۔
اس نے اپنے پہلے مضمون میں لکھا کہ ہرنس نے ایک نئی قسم کی دوربین بنی، یہ دیکھ کر کسی



ٹیلی گراف

۱۸۳۳ء میں سیکرٹری ہائیڈروگرافک سروس ہرنس نے ٹیلی گراف کے نام سے ایک نئی قسم کی سروس کی طرف توجہ دلائی۔ اس کے پاس ایک بہت طاقتور دوربین اور بہت سے دور سے کتابت تھے۔ اس کی خواہش تھی کہ وہ آسمان کے اس حصے کے نقشے سامنے درج ذیل تیار کر سکیں کہ وہ ان کے تھام لیتے ہیں۔ وہ ان لوگوں نے کہی نہیں دیکھی تھیں۔ اس سے پتا چلا کہ ان کے سامنے ایک نیا عالم تھا۔ اس نے ان میں سے ایک کو چار سال قیام کرنے کا پروگرام

اس نے اس دور میں کی تفصیل کے بارے میں اتنا بہترین حاکم نہیں جانتا کہ سائنس دان بھی دھوکا کھا گئے۔ یہاں سے اس کی اصل ترویج کا آغاز ہوا۔ اس نے لکھا کہ ہر شے نے اپنی اس جگہ پر پہلے دور میں کی حد سے یہ دریافت کیا ہے کہ پانچ سو سال پہلے ترقی پزیروں کا ڈھیر ہے اس سے یہ لکھا کہ پانچ سو سال پہلے زندگی مختلف شکلوں میں پائی جاتی ہے۔ چند سال کے بعد ہی سامنے دو عجیبے لوگ اور گیندیں چڑھتی ہیں تیرہ سو سال کے ساتھ دوڑتی ہوئی دیکھی گئی ہیں۔

یہ دو دور بڑھ کر لوگوں میں بہت جوش پیدا ہوا اور ذریعہ خبر رسائی سے محروم ہونے کی بناء پر انہوں نے لاکھ کی جھوٹی کہانیوں اور غیروں پر ہی یقین کر لیا لاکھ لے اپنا یہ کام اتنی خوش اسوئی سے انجام دیا کہ بڑے بڑے سائنس دان بھی دھوکا کھا گئے۔

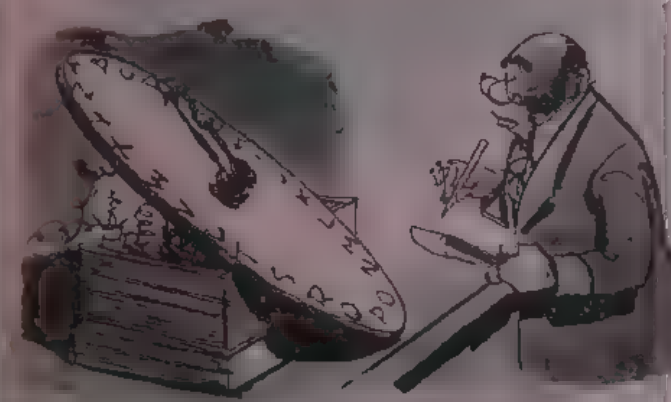
کئی ہفتوں کے اندر لوگوں کو یہ سنا کہ یہ تمام کہانی جھوٹ کا پتہ نکلی آج کل کے زمانے میں کوئی بھی شخص اس قسم کی چال چلنے کا تصور نہیں کر سکتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آج ہمارے پاس ایک ایسا ذریعہ موجود ہے جس سے ہم سمندر پار تک کی خبریں منٹوں میں معلوم کر سکتے ہیں اور اس ذریعہ کو ٹیلی گراف یعنی تار کہتے ہیں۔ جب اور سسٹم نے یہ دریافت کیا تھا کہ برقی رو مقناطیس کو حرکت دے سکتی ہے اس وقت سے بہت سے لوگوں نے برقی قوت کو استعمال میں لانے کی کوششیں شروع کر دی تھیں

۸۰۹ء میں ایک برٹش سائنس دان نے ایک طریقہ ایجاد کیا۔ اس نے تمام حروف تہجی کے لیے الگ الگ تار متعین کیے پھر ان تاروں کو پانی سے بھرے ایک برتن میں رکھ دیا گیا۔ جب ان میں سے کسی بھی تار میں کبھی دوڑتی تھی تو اس تار کی برقی دھڑکی ایک جھوٹا سا بلند ٹھٹھٹھا تھا۔ اگرچہ اس ذریعے نے سائنس میں کافی تہجد لپکائی لیکن یہ زیادہ مفید اور کارآمد ثابت نہیں ہو سکی۔

۱۸۲۵ء میں ہیرن ٹلنگ نے مقناطیس میں گراف ایجاد کیا۔ جب برقی

اس کے بارے میں دوڑتی تھی تو اس کی مقناطیس سوئی اس دھڑکی پر گھومنے لگتی تھی جس پر مگنٹہ کالے در سپید نشانات پڑے ہوئے تھے اس کو سمجھنے کے لیے ٹلنگ نے اپنا کوڈ تیار کیا تھا جس کے مطابق 'کالے سپید' سے مراد ایک نقطہ تھا اور 'سکا' سے کالے سپید سے گرا دوسرا نقطہ وغیرہ وغیرہ۔

۱۸۳۷ء میں اس آئے میں ایک انگریز پر فیسر جی دس وہیٹ اسٹون سے مسمون سی تبدیلی کی اس نے اس سوئی کو ایک ڈس پر لگھایا جس پر حروف و اعداد تحریر تھے۔ اب اس سوئی پر نظر رکھ کر حروف کی ترتیب سے پیغامات کو نقل کیا جاسکتا تھا۔ اگرچہ یہ عمل بہت ہی سست رفتار تھا لیکن پھر بھی یہ سب سے آگے اس کو ابھی مقاصد کے لیے مفید پایا اور برسوں یہ آد استعمال میں رہا۔ وہیٹ اسٹون کو اس کے ذریعے بہت سی دولت ملی۔



اس کے بعد سولیں ایف۔ بی۔ لائرس کا نمبر آتا ہے جس سے موجودہ شکل کے نمبر گراف کی ایجاد کی گئی کسی نے خوب میں بھی نہیں سوچا تھا کہ مورس یہ ایم ایجاد کرے گا۔ مورس فنڈ امریکی تھا اور اگرچہ اس نے سکول کی تعلیم کے دوران سائنس پڑھتی تھی لیکن اس کا توجہ ان مصوری کی طرف زیادہ تھا۔ اس نے ایک مصور کی مشیت سے بہت شہرت حاصل کی۔ اس نے دوسرے مصوروں کے فن نمونے دیکھے کے لیے یورپ کا دورہ کیا۔

جب وہ ان کے ہاؤس سے واپس ہو رہا تھا تو اس سے ٹیلی گراف کا پتہ چلا۔ اس کے ایک ہم سفر سائنس دان نے فرانسیسی میں بھی کیے جانے والے تجربات کا تذکرہ کیا۔ اس نے مورس کو ایک برقی مصالطیں بھی دکھایا جو وہ اپنے ساتھ امریکہ لے جا رہا تھا۔

ب مورس نے اس سسٹم پر غور و فکر کرنا شروع کر دیا۔ اس نے سوچا کہ اگر کوئی کتنی بھی دوری تک تاروں میں دوڑ سکتا ہے تو کیوں نہ اس کی مدد سے پیغام رسانی کی جائے۔

اس جدید فکر سے اس کے دل و دماغ پر قبضہ کر گیا۔ اب بھی اگرچہ وہ تصور میں جاتا تھا لیکن اس خیال نے اس کا دیکھا نہ چھوڑا۔ اس کے ایک دوست نے کوڑیوں کے جوکر میوہ ایک روٹی دسٹی میں پڑھانا تھا جب اس کا جوتس وخروش دیکھ تو اس کی بہت ہمت افزائی کی اور اس کو کالج کی لیبیاریٹری میں کام کرنے کا موقع دلا۔

ایک سائنس دان جوزف ہنری سے جس نے اس موضوع پر بہت کچھ کام کیا وہ اس کے پیچھے تعلقات تھے۔ جب بھی کوئی شخص جوزف کے پاس سائنس سے متعلق مسئلے کو آتا تھا تو اس کی مدد کرنے میں بہت خوشی محسوس کرتا تھا۔ اس

نے مورس کی بھی مدد کی اور اس کو پانچ کلومیٹر پر ٹیلی گراف کی وہ لائن دکھائی جو اس نے ۱۸۴۷ میں پھائی تھی۔ اس طرح ایک برقی مصالطیں پیدا ہوتا تھا جو پہلے ٹیلیگراف تھا اور ایک گھنٹی پر چوٹ لگاتا تھا۔ اس گھنٹی کی آواز سے پیغام سمجھنے کے لیے ایک خاص قسم کا کوڈ تشکیل دیا گیا تھا

مورس نے بھی اسی طریقے کو اپنانے کا فیصلہ کر لیا لیکن اس کے سامنے اب بھی دو مسئلے باقی تھے۔ جوزف نے اس طریقے سے صرف پانچ کلومیٹر کے فاصلے تک پیغام بتائی کا کام کیا تھا لیکن مورس اس طریقے سے سینکڑوں کلومیٹر کے فاصلے تک پیغام رسانی کا کام کرنا چاہتا تھا۔ اس کے علاوہ مورس کو جوزف کا کوڈ بالکل پسند نہ تھا۔ وہ ایک بہتر کوڈ کی تخلیق کرنا چاہتا تھا۔

جوزف ہنری نے اس کا پہلا مسئلہ حل کرنے میں اس کی مدد کی۔ اس دن پر رسالہ کردہ مضامین کو ریٹے relay کر کے کے لیے تھوڑے تھوڑے ذریعے پر چند آلات نصب کیے گئے۔ یہ آلات تاروں کے پیچھے دو بیٹریاں تھیں جو گھنٹی جونی آوازوں کو جذب کر کے آگے کی طرف بھیجتی تھیں۔

دوسرا مسئلہ جو مورس نے حل کیا۔ اس سے پیغام رسانی کے لیے ایک ہا کوڈ ایسی دیکھا جس کو مورس کوڑیوں کے نام سے جانا جاتا ہے۔ آج بھی ہر قسم کی پیغام رسانی کے لیے یہی کوڈ استعمال کیا جاتا ہے۔ خاص طور سے مٹری اور بیوی میں اس کی بہت ہمت ہے۔ یہ کوڈ قہقروں اور ڈیسوں کے ایک مجموعے پر مشتمل ہے اور ان میں سے ہر گروپ بعد کے کسی کسی حرف کی نیا بت کرتا ہے۔

۱۹۳۷ء میں مورس نے اپنی اس ایجاد کو اپنے نام سے پٹنٹ کر لیا اور حکومت کو اس کوڑیوں کے پیغام پر استعمال کرنے کی ترغیب دی، لیکن اس کی منظوری میں تاخیر ہوئی تھی جس کے نتیجے میں مورس کو تقریباً پانچ سال غریبی و کس پرستی کی حالت میں



کامیاب ہوئے کچھ دولت اور شہرت اس کے قدم چومے گی۔ ایک نوجوان اسکریٹر
نگراہم ہیل نے اس موضوع میں بہت دلچسپی لی لیکن اس کی سمجھ میں اس سے
کچھ زیادہ اہم چیز ایجاد کرن سکھاتا تھا۔ ہارنی ماؤنٹین فون سے ہے۔ ہیل کیونکہ
مہروں کو پٹھایا کرتا تھا، اس لیے اس نے انسانی کان کی ساخت کا مطالعہ کیا
کہ وہ کس طرح آواز کو جذب کرتے ہیں۔ اس کے رہیں ہنس ایک میاں یہ تھا کہ
کیوں نہ سونے کی حرکت سے مہروں کو غٹگو سمجھنے کا سلیقہ سکھایا جائے

A - -	مورس کا کوڈ	R - -
B - -	J - - -	S - -
C - -	K - -	T - -
D - -	L - - -	U - -
E - -	M - -	V - -
F - -	N - -	W - -
G - -	O - - -	X - -
H - -	P - - -	Y - -
I - -	Q - -	Z - -

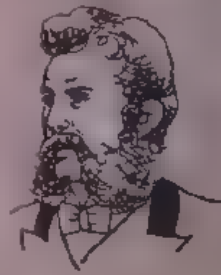
گہرا نے پڑے سمورے حکومت نے اس کو ۳۰۰۰ ڈالر دیے اور اس سے اس کی ایک
کی ای دیت کا مظاہرہ کرنے کے لیے کہا۔ مورس نے واشنگٹن سے ہائی مورس کا ایک
دانش پھائی جس کا درجہ فیصلہ تقریباً ۶۵ کلومیٹر ہے۔ ان تاروں کو زمین سے کچھ فاصلے
پر متوہوں پر کھینچا گیا اور کرٹ کی سہائی کے لیے سوراخوں (cells) والی بیٹری استعمال
کی گئی۔ ۲۴ مئی ۱۸۴۴ کو ان تاروں پر پہلی پیغام بھیجا اور وصول کیا گیا۔ اس کی سرعت
یہ تھی "خبر لے کیا کچھ دیا ہے" واقعی خبر لے ایک مہرہ دکھایا ہے جس نے دنیا پر حد
تبدیل کر دیا ہے

مورس کا یہ مفہور بہت کامیاب رہا۔ گو کہ امریکی حکومت نے ٹیلی گراف
کو وسیع پیمانے پر استعمال کرنے کے بارے میں فیصلہ کرنے میں بہت تاخیر کی
لیکن تاہم اسے پیغام رسانی کے اس ذریعے کی بہت قیمت افزائی کی اور بعد
میں تمام ملک میں ٹیلی گراف کے تاروں کا جال بچھ گیا۔

سائنس دانوں اور مخبرین نے جلد ہی اس بات کا اندازہ لگایا کہ جو
کوئی بھی ایک ہی تار پر کبھی دقت میں ایک سے زیادہ پیغامات بھیجے

ایک آواز بپ ہوا میں گئیں ہوتی ہے تو اس کے دباؤ سے ہوائی موجیں
بہل اسی طرح اثر دہا ہوتی ہیں جس طرح پانی میں پتھر پھینکنے سے لہریں پیدا
ہوتی ہیں۔ جب ہوا کی یہ متاثر موجیں آواز کے ساتھ کان میں پہنچتی ہیں تو یہ کان
کے پردے اور اس کی ہڈی کو حرکت دیتی ہیں یا یوں کہا جا سکتا ہے کہ ان موجوں
سے متاثر ہو کر کان کا پردہ درہدی آگے پیچھے حرکت کرنے لگتے ہیں۔ ٹیلی فون
بھی بالکل اسی اصول پر بنی ہے۔ جب آپ ٹیلی فون میں بولتے ہیں تو آپ کی آواز کے
دباؤ سے ایک ڈیافراگم (diaphragm) کہتے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ اس آہنی پلیٹ
کو آواز کے دباؤ سے حرکت دی جاتی ہے۔

یہ ایک دن اپنے سرکیک کاروائسن کے ساتھ ایک بیمار شری میں کام
کر رہا تھا۔ یہ دونوں ایک بہت ہی پختہ معدنی
مکڑے کو حرکت میں لانے کی کوشش
کر رہے تھے کہ اس معدنی مکڑے پر کسی
پیزر سے پوٹ لگ گئی۔ واٹسن نے اس کو
یکڑا کر باہر کھینچ لیا۔ اس کے جھٹکے سے جو
آواز پیدا ہوئی اسے تار کے دوسرے سرے
پر میں نے دوسرے کمرے میں سنا۔ وہ اس
آواز کی حقیقت معلوم کرنے کے لیے فوراً
باہر آیا۔ جب اس کو اس آواز کی حقیقت کا
علم ہوا تو اس کی خوشی کی حد نہ رہی۔ آج
جدا نے ایک دوسرا معجزہ دکھایا تھا۔



یکڑا ہڈی شری، ام۔ اس

اپنی اس ایسا کر کو پانی تکمیل تک پہنچانے کے لیے ہیں۔ ایک سال تک
محنت کی۔ اس نے بات چیت کرنے کے لیے ایک سینکڑوں ماٹریوں کی جس کے
تفنگ جھٹے میں اس نے ایک تلسی چپٹی پلیٹ فٹ کی۔ یہ پلیٹ بولنے والے کی آواز



کی موجوں کے دباؤ سے حرکت کرتی تھی۔ اس پلیٹ یا معدنی پردے کی حرکت سے ایک
برقی مقناطیس کا کرنٹ متاثر ہوتا تھا اور اس میں یہ آوازیں مختلف انداز میں گونجتی
تھیں۔ اس کے بعد یہ مختلف آوازیں ایک تار میں پہنچتی ہوئی ریسیوٹنگ سٹیشن تک پہنچ

ہاتی تھیں۔ یہاں پہنچ کر یہ ڈریں ایک دوسرے معدن پہ دسے سے ٹکرا کر بولے والے ک اصل آوازوں میں تبدیل ہوجاتی تھیں۔

۱۸۷۶ء میں علاؤدینلیا کی سائنس میں میں کو اس ویکر پر پہلا انعام ملا۔ اس کی اس پی وی میں صداجات کی گئیں اور پھر وسیع پیمانے پر اس کا استعمال کیا جانے لگا۔ ٹیلی گراف اور ٹیلی فون کی لائنوں کا تمام ممالک میں جال سا بچھ گیا۔ لیکن محند ابھی تک اس کی دسترس سے محفوظ تھے۔ ان کی یہ خواہش تھی کہ کسی نہ کسی طرح اس تاروں کو سمندروں کے درپے بھی کھینچا جائے اور ان کا تعلق دوسرے ملک سے پیدا کیا جائے اس سلسلے میں ان گنت کوششیں کی گئیں۔ بہت سے لوگوں کو تقدیر سے دھوکا دیا اور ان کو ناکامی ہوئی، لیکن چند لوگوں نے اس مسئلے کو بھی حل کر دیا۔

ہر جاں یہ کوئی آسان کام نہ تھا۔ اس مقصد کو حاصل کرنے کے لیے برقی تاروں کو سمندروں کی تہ میں بچھانے کی ضرورت تھی جو کہیں کہیں بہت ہی زیادہ گہرے تھے۔ گمان یہ ہے کہ سب سے پہلے بحری شارے ہندوستان میں بھیجے گئے ۱۸۳۹ء میں ٹیلی گراف برٹے ایسٹ انڈیا کمپنی کے ڈیڑھ لاکھ انڈیا، شاگھنسی (Dr. O'Shaughnessy) نے دریائے گنگا کے بحری تار پر سب سے پہلے بحری اشارے نشر کیے۔ یہ تار راجستھان اور اس کو سیٹھ کے پانی میں محفوظ کر کے پانی کے اندر بچھایا گیا تھا۔ اس کے تار کو کیبل بھی کہتے ہیں۔

سب سے پہلے انگلستان اور فرانس میں رابطہ پیدا کرنے کے لیے جاں وٹکس ریٹ کے کوششیں کیں۔ اس کے بعد نئے نئے جو د ایکٹو تھے اس کے ساتھ مل کر کام کیا۔ ان کا معاہدہ ختم ہونے کی آخری تاریخ یکم ستمبر ۱۸۵۱ء تھی کیبل کی تیاری میں ان کو بہت وقت لگ گیا۔ وقت مقررہ سے صرف تین روز پہلے وہ یہ کیبل تیار کر سکے۔ اس کم وقت میں بہت تیزی کے ساتھ انھوں نے کیبل کو سمندریں بھیج دیا۔ پھر اس پر انھوں نے ایک پیغام بھی بفر کیا۔

ٹیلی فون کا ارتقار — ابتدائی نمونے سے جدید ماڈل تک



س طرح وقت بردہ ہمارا ہر دھن کر سکتے۔

لیکن کل ہی صبح اسی تاروں نے کام کرنا بند کر دیا۔ دراصل یہ کیس پھیل چکے تھے والی ایک سستی کے شکر میں اٹک گئی تھا اور اس پھیرے سے اس کا ایک فکر اکاٹ لیا تھا تاکہ وہ اپنے دوستوں میں اس کی نمائش کر سکے۔

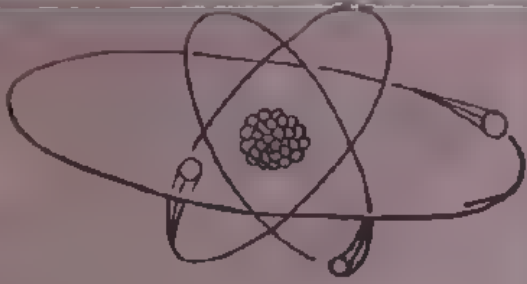
بحر وقیاوس میں بہت سسے سے دوسرے سرے تک کیسل کو پھیلا نا کوئی سنا کام نہیں تھا۔ اس مسئلے پر قلابانے کے یہ مریموں اور انگریزوں نے مل کر کام کیا اور دو دنوں ممالک کی بحری قوت کے دن کی بہت مدد کی۔ اس سسے میں ان لوگوں کو بہت سنا کامیوں اور معیبتوں کا سامنا کرنا پڑا لیکن آخر کار ۸۶۶ میں کامیابی نے ان کے قدم چومے۔ اس کیسل کو آہرینہ کے منہ پر مہر کی کنارے سے غلیج والینٹین میں پھیلا کر یوفاؤنڈر لینڈ تک پھیلا گیا تھا۔ درپہر اس سے آگے کیسلڈاٹک اس کو پھیلا یا گیا تھا۔ اس کے بعد تمام یورپی ممالک نے بحراوقیوس میں کیسل پھیلانے کے لیے امریکہ کے ساتھ مل کر کام کیا۔

۱۸۶۶ کے بعد اور بھی بہت سے کیسل سمندروں میں پھیلنے لگے۔ ۸۵۰ میں غلیج اور ہندوستان کے درمیان یہ رابطہ پیدا کیا گیا۔ استدرا میں انگلیفڈ سے بھی تک تا رہا ہے۔ ایک کم ایک ہندو لگا تھا۔ اس وقت پیمات ایک اسٹیشن سے دوسرے اسٹیشن کے توسط سے نشر کیے جاتے تھے۔ اس طرح پیمات میں بہت سی غلطی ہو جاتی تھیں۔ بعض وقت اصل پیغام کو سمجھ بہت دُستور ہو جاتا تھا۔ یہ بحری تاروں کے ذریعے پیغامات کو منثور میں بھیجی جاسکتا تھا۔

وقت گزرتا گیا اور نئی نئی لگا دیں ہوتی رہیں۔ ہم پہلے ہی یہ دیکھ چکے ہیں کہ کس طرح ٹیلی فون پر الہی قوارہزاروں کلومیٹر کی دوری پر بھی نئی جاسکتی تھی۔ اس کے بعد ریڈیو اور ٹیلی ویژن وجود میں آئے۔

ہم صبح کے اخبار میں تمام دنیا کے حالات کا مطالعہ کر سکتے ہیں۔ ہر کوئی



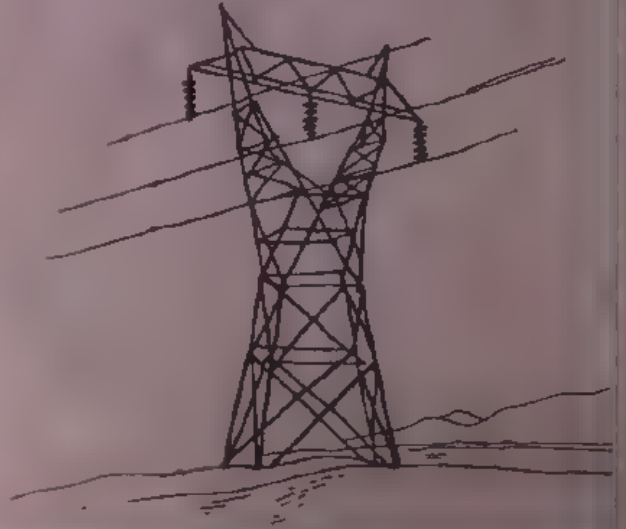


جوہری توانائی

آج کل نیوکلیر ریجی یا اٹامک انرجی (یعنی جوہری توانائی) کا لفظ سناہ کاری کا ہم معنی ہو کر رہ گیا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ قوت کے اس ذریعے کو دوسری جنگ عظیم کے دوران دریافت کیا گیا، ۲ دسمبر ۱۹۴۲ء میں یونیورسٹی آف شکاگو میں ۷ مئی ۱۹۴۵ء کے دانوں کی ایک منتخب ٹیم نے انریکو فرمی کی قیادت میں اس قوت کو دریافت کیا اور اس کے

کی جیس ڈیا میں سکندوں میں نشر ہوتی ہیں در رات ہی رات میں انہیں دسون کر کے احساہ کی شکل میں چھاپ دیا جاتا ہے۔

آج ہم ٹیلی ویژن کی شکل میں نشر ہوتی ہیں یعنی لاسٹل خبر رسائی کے ایک جدید دور کی دلیلیز پر کھڑے ہیں۔ جلد ہی ہم ایک عالمی ٹیلی گراف، ٹیلی فون اور ٹیلی ویژن نظام قائم کرنے میں کامیاب ہو جائیں گے اور انہیں کیونیکیشن سیٹ لائنوں یعنی اطلاعی مصنوعی سیاروں کے ذریعے نشر کرنے کے قابل ہو جائیں گے۔ آج کے انسان کی فطرت میں کامیابی موجودہ میٹر رفتہ رفتار نظام خبر رسائی ہے۔



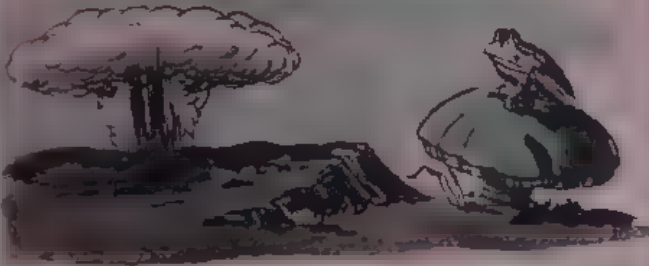
سبس رائفل کو دیکھا۔ یہ ہماری بد قسمتی ہے کہ جس قوت سے انسانیت کو بہت فائدہ پہنچ سکتا تھا، اس سے انسانیت کو ناقابل تلافی زبردست نقصانات بھی پہنچے ہیں۔ سب سے سہاگنی بم جنگ کے دوران جاپان کے ایک شہر ہیروشیما پر ۶ اگست ۱۹۴۵ء



کو گرائیگ اور اس کے کچھ دن بعد ایک دوسری بم جاپان کے ہی صنعتی شہر ناگاساکی پر گر گیا۔ یہ دونوں بم زمین سے پھوٹو میٹر کی بلندی پر پھٹے اور ان سے انسانیت کو زبردست نقصان پہنچا۔ یہ دونوں خوب صورت شہر پختہ تھے چھوٹے ہو کر کھو گئے۔

ان شہروں میں بسنے والے لوگ یا تو ختم ہو گئے یا پھر لنگھ گئے، لڑتے، دریا پا جے، گئے۔ ایک اندازے کے مطابق ان دو حادثات میں ایک لاکھ سے زیادہ لوگ موت کا شکار ہو گئے اور تقریباً ۵۷ ہزار لوگ لاپتہ اور زخمی آ

سمراناٹک انرجی یعنی جوہری توانائی کیا ہے؟ اس کو سمجھنے کے لیے ہمارے واسطے ضروری ہے کہ ہم مادہ، عنصر، سالم مادہ اور ایٹم یعنی ذرے کے بارے میں جان لیں۔ مادہ ان چیزوں کا نام ہے جس سے زمین، سورج، سیارے اور ہستیاں



مرکت ہیں۔ یہ تمام مادے چند ایسے عناصر جو ہر دو پر مشتمل ہوتے ہیں جن کو مزید حقوب میں تقسیم نہیں کیا جاسکتا۔ ان خالص جوہروں کو 'عناصر' کہا جاتا ہے۔ ہماری اس کائنات میں کل پانچوے (۹۲) عناصر پائے جاتے ہیں۔ ان کے علاوہ ہمارے سائنس دانوں نے تقریباً ایک درجن عناصر اپنی پیپار میٹریوں میں تخلیق کیے ہیں۔ مصنوعی عناصر میں سب سے ہلکا عنصر ہائیڈروجن ہے، اور سب سے بھاری یورانیئم ہے۔ ہمارے زیادہ تر عنصر مرکبوں میں، مثلاً لوہا، چاندی، تانباہ اور سیسہ، کچھ

رتیق کسی میں مثلاً ہر فائن (ایک قسم کا پیرمڈی عنصر) اور مرکب یعنی پارہ۔ چند عناصر جس کی شکل میں ہیں مثلاً کلورین اور آکسیجن۔ جب ان عناصر کو کسی نئے مادے کی تشکیل کے لیے ترکیب دیا جاتا ہے تو اس کو کپاؤنڈ یا مرکب کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر پانی کو لیجیے جس نے ہماری زمین کا تیس چوتھائی حصہ گھیر رکھا ہے۔ یہ آکسیجن اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔ ان مرکبات میں ان عناصر کا متضرب ایک خاص تناسب سے کیا جاتا ہے۔ اس طرح تیار شدہ مرکب کی اپنی خوبیاں اور خصوصیت ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر ہم سب پانی کے مختلف استعمار سے اچھی طرح واقف ہیں، ان میں سے اس کا ایک کام آگ۔ بجھانا ہے لیکن ہائیڈروجن اور آکسیجن کی ترکیب سے پانی کی تخلیق ہوتی ہے۔ اگر ان کا علیحدہ علیحدہ مطالعہ کیا جائے تو ہم کو یہ پتہ چلے گا کہ ہائیڈروجن آگ سے ہوتی ہے اور آکسیجن آگ کو بجھانے میں بہت مدد کرتی ہے۔

اگر ہم کسی مادے کا کوئی نمونہ لیں، مثال کے طور پر چاک کو لے لیجیے، اور اس کو چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم کر دیں تو بھی ان میں سے ہر ٹکڑے کی خاصیت وہی ہوگی جو اصل چاک کی تھی۔ اگر ہم اس کو س حد تک تقسیم کر دیں کہ اس کے مزید ٹکڑے کرنے ناممکن ہو جائے تو اس کو 'سام' مادہ' کہتے ہیں۔

چاک کا یہ سالم مادہ مین چیزوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ چونا، کاربن، آکسیجن۔ مگر اس کے ان مادوں کو الگ الگ کر دیا جائے تو یہ چاک چاک نہیں رہے گا۔ پانی کا ایک سالم مادہ دو ٹیم ہائیڈروجن اور ایک ایٹم آکسیجن سے مرکب ہوتا ہے۔ آپ پانی کے ایک مولی کیول یعنی سالم مادہ کے بارے میں اس طرح اندازہ کر سکتے ہیں کہ بارش کے ایک قطرے میں اتنے ہی مولی کیول ہوتے ہیں جتنے کہ سو اوقیہ نوس میں پانی کے قطرے ہیں۔

مثال کے طور پر اب ہم لوہے کو لے سکتے ہیں۔ لوہے کے ایک ٹکڑے کو ہم



مقدار انکڑوں میں تقسیم کرتے ہیں حتیٰ کہ یہ اس حد کو پہنچ جاتے۔ اس کے مرید فکرت
رن، ممکن ہو جائے۔ اس نامعلوم تقسیم فکرے کو ایٹم یا ذرہ کہتے ہیں۔

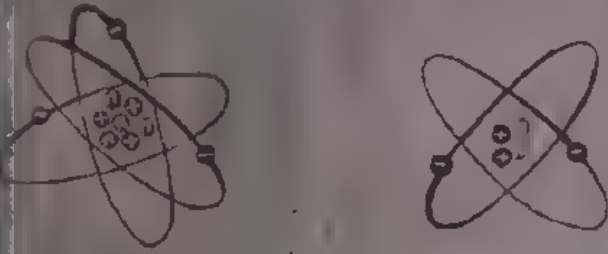
بہت سے یونی فلیسور کا یہ خیال تھا کہ کسی بھی چیز کو ایٹم کر جھوٹے سے
جھوٹے انکڑوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے لیکن کچھ دوسرے لوگوں کا خیال تھا کہ کوئی بھی
چیز ایک خاص حد کو پہنچنے کے بعد تقسیم نہیں کی جاسکتی۔ یہی وہ لوگ ہیں جن
کے دیموں میں ایٹم کا خیال پیدا ہوا۔

لیکن ایٹم زیادہ تر خلا ہوتا ہے جو تین چاروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ پروٹون،
اسکینڈرون اور نیوٹرون۔ ہر ایٹم کا ایک مرکز ہوتا ہے جس کو نیوکلیس کہتے ہیں اور
اس نیوکلیس میں ایٹم کے وزن کا سب سے زیادہ حصہ ہوتا ہے۔ اس ایٹم کے
نیوکلیس کے چاروں طرف الیکٹرون کے جھوٹے پھوٹے ذرے بہت زیادہ تیز
رفتاری کے ساتھ خاص آہٹوں میں چکر لگاتے رہتے ہیں جس طرح سورج کے
گرد ستارے خاص آہٹوں میں گھومتے ہیں۔ الیکٹرون کے ان ذروں میں بہت
تھیں مقدار میں منفی برقی قوت ہوتا ہے۔

ایٹم کا نیوکلیس دو قسم کے ذروں سے مرکب ہوتا ہے جن کو پروٹون اور
نیوٹرون کہتے ہیں۔ یہ دونوں ذرے بہت قرب قرب رہتے ہیں۔ ایک
پروٹون میں سی مقدار میں مثبت برقی قوت پیدا ہوتی ہے جس مقدار میں
الیکٹرون میں منفی برقی قوت۔ ہر ایٹم میں پروٹونوں اور الیکٹرونوں کی تعداد
برابر ہوتی ہے۔ چنانچہ اس طرح تمام پروٹونوں کو مثبت برقی قوت اور الیکٹرونوں
کو منفی قوت یکساں چارج ہوتا ہے۔ حرر ایٹم ٹھوس مادہ پر برقی قوت لگا
دیتی ہے۔



یوٹرون ہیں برقی چارج بالکل نہیں ہوتا اس کا جتنا یا وزن کم و بیش پروٹون کے برابر ہوتا ہے۔ کسی بھی عنصر کی خصوصیات کا انحصار دراصل پروٹونوں اور الیکٹرونوں کی اس تعداد پر ہے جس پر اس کا یہ مشتمل ہوتا ہے۔ یوٹرون کے ذریعے عنصر



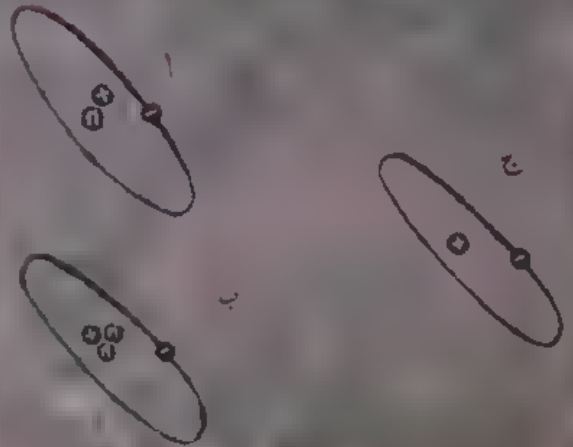
یٹیم بروکس

ہیسیم بروکس

تشکیل کرتے ہیں۔ ہائیڈروجن کے یٹیم میں صرف ایک پروٹون ہوتا ہے۔ دیگر پروٹونوں سے ایٹموں کو ہیسیم (ایک شفاف گیس جو مضائقہ سمیٹتی میں پائی جاتی ہے) اور تین پروٹونوں والے ایٹموں کو یٹیم (ایک قسم کی دھات کہا جاتا ہے کہیں کہیں ایسا بھی ہے)

ایک مشہور یوٹیم کے گرامیوں میں دیکھا جاتا ہے کہ اس میں ایک سو چار حصے ہیں

ہے کہ ایک ہی عنصر کے مختلف ایٹموں میں نیوٹرونوں کی تعداد مختلف ہوتی ہے اور یہ عناصر ان کے بیٹوں میں بھی مختلف ہوتا ہے۔ ایک ہی عنصر کی ان مختلف شکلوں کو آئزوٹوپ کہا جاتا ہے۔ یہ صرف پچھلے پچھلے کے سالوں سے محقق ہوتے ہیں۔ اگرچہ ان کی کیمیاوی



۱) ڈیوٹیریم ۲) لیٹھیئم ۳) ہائیڈروجن
خصوصیات بالکل یکساں ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر ہائیڈروجن کے عنصر کا ایک ایٹم عام طور پر محض ایک پروٹون پر مشتمل ہوتا ہے اور اس میں نیوٹرون نام کو بھی نہیں ہوتا۔ لیٹھیئم ہائیڈروجن نام کی ایک اور قسم بھی ملتی ہے۔ یہ ایک پروٹون اور دو نیوٹرون پر مشتمل

ہوتی ہے۔ ہلیم بہت ہی نادر مادہ ہوتا ہے اور اس کو ڈیٹریئم کہا جاتا ہے۔ ایک دوسری قسم کا مصنوعی ہلیم پروٹون اور دو نیوٹرون پر مشتمل ہوتا ہے اور اس کو ٹریٹیم کہا جاتا ہے۔ جب سائنس دانوں نے یہ دریافت کیا کہ ایک ایٹم میں دو نیوٹرون پر مشتمل ہوتا ہے تو انہوں نے اس کے مزید کھڑے کر کے کی کوششیں کیں۔ ایسے ان تجربات کے دوران انہوں نے معلوم کیا کہ چند میکرونوں کو قیاسی طور پر وہ نیوٹرونوں سے کالی دھڑکی پر ہوتے ہیں، ہلیم سے یہ آسانی پیدا کیا جاسکتا ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ جب ٹریٹیم کی ٹکی کو دھڑکی پر ہلے کے ساتھ رگڑا جاتا ہے تو تھپتھپ سے چند ایکٹرون جلد ہو کر ٹریٹیم کے ہلے سے چپک جاتے ہیں اس طرح یہ ٹریٹیم کیڑا منفی طور پر چارٹا ہوتا ہے۔ یہ ٹریٹیم کی ٹکی تسانی طور پر چارٹا ہوتا ہے کیونکہ ٹریٹیم کے ساتھ رگڑنے والے کی وجہ سے اس کے چند ایکٹرون ضایع ہوجاتے ہیں اور اب یہ ایکٹرونوں کی تعداد کے اعتبار سے غیر متوازن ہوجاتی ہے اور اس میں اتنی ہی چارج کی مقدار زیادہ ہوجاتی ہے۔

لیکن جب سائنس دانوں نے ایٹم کے نیوٹرونوں کو توڑنے کی کوشش کی تو ان کو حقیقت کا علم ہو گیا۔ یہ کام آسان نہ تھا۔ اس کے پروٹون اور نیوٹرون اتنی سختی سے ایک دوسرے کے ساتھ چپکے ہوئے تھے کہ ان کو متحد نہیں کیا جاسکتا تھا۔

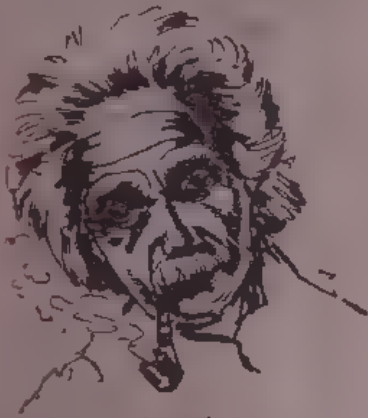
اس دوران میری اور پیٹر کیوری نے ایک نئے عنصر ریڈیم کی ایجاد کی اس دریافت نے جدید قسم کے عناصر پر روشنی ڈالی ان تمام عناصر کی ایک مشترکہ خاصیت تابکاری ہے کسی بھی عنصر کو تابکار اس لیے کہا جاتا ہے کہ اس میں سے مخصوص موجیں باؤنس خارج ہوتے ہیں ذریعہ خود بخود ذروں میں تبدیل ہو کر کبھی جلتا ہے۔ یہ جدید عناصر نہ صرف یہ کتابکار تھے بلکہ اس وقت تک معلوم شدہ تمام عناصر میں سب سے زیادہ تھری گئی تھے۔ بسا معلوم ہوتا ہے کہ ان عناصر کے بھاری پن نے ہی ان کو بہت زیادہ ذریعہ تابکاری ہے۔ یہ عناصر خود بخود ہی کسی رفتار سے ٹوٹ ٹوٹ کر بکھرتے جیتے ہیں ان کو تابکاری

عاصر میں سب سے زیادہ بھاری کنوینشن ہے جس کا تعلق اسی قسم سے ہے
جب یورانیئم پھٹتا ہے تو اس سے دو قسم کے ذرات اور ایک خاص قسم کی شعاعیں
پیدا ہوتی ہیں ان ذرات کو (alpha, beta) کہتے ہیں۔ ان میں سے بیٹا
ذرات دراصل الیکٹرون ہوتے ہیں اور الفا ذرات ہیلیم سے متعلق ہوتے ہیں۔ اس کا
مطلب یہ ہے کہ یہ دو پروٹون اور دو نیوٹرونز پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ذرات شعاعوں کو
(gamma) گاما شعاعیں کہتے ہیں۔ یہ بہت زیادہ طاقتور ہوتی ہیں۔

ریفریجریٹر سے خارج ہونے والے ذرات بہت تیزی سے سفر کرتے ہیں۔ ان کی اس
تیز رفتاری کو دیکھ کر سائنس دانوں کے دماغ میں یہ خیال پیدا ہو کر کیوں نہ ان ذرات کو
ایک ایٹم کے نیوکلیس پر حملہ کرنے کے سلسلے میں گوسور کے طور پر استعمال کیا جائے؟ بیٹا ذرات
اس مقصد کے لیے بالکل معید نہیں تھے کیوں کہ یہ بہت ہلکے ہوتے ہیں، لیکن جہاں تک
الفا ذرات کا تعلق ہے یہ بہت زیادہ بھاری ہوتے ہیں۔ بہر حال بے گنس اس کے سامنے
ایک مسند درپیش ہے کیونکہ الفا ذرات شاق قوت سے بھرپور ہوتے تھے۔ ہم کو معلوم ہے کہ
ایک ایٹم کے نیوکلیس میں بھی ایک اشاق قوت ہوتی ہے۔ جہاں تک برقی قوت کا تعلق ہے
اس میں ایک ایسی قوتیں ایک دوسرے کو برے دھکیلتی رہتی ہیں ایک ریفریجریٹر سے خارج ہونے
والے یہ الفا ذرات کیوں کہ بہت تیز رفتاری سے دوڑتے ہیں اس لیے سائنس دانوں کو یہ توقع
تھی کہ ان کو کسائی سے پکچھے نہیں دھکیلا جاسکتا۔ ان تجربات میں سائنس دانوں کو بہت
کم کامیابی ہوئی۔ اس کی یہ گولیاں نیوکلیس کے بہت معمولی حصے کو توڑ سکیں۔

اس کے بعد چھوٹے نیوٹرونوں کی دریافت کی۔ اس سے پہلے سائنس دان ان
کے وجود سے واقف تھے۔ یہ نیوٹرون گود کے طور پر بہت معید ثابت ہوئیوں کہ یہ کسی بھی
قسم کے برقی اثر سے متاثر ہو کر کسی اس کو برے نہیں دھکیل سکتا۔ ایک ایسی ہی سامان
ایک ایسی ہی ہے جس کے اثر پر ایٹم کے نیوٹرونوں سے چوٹ لگاتی۔ اس کو س

سلسلے میں کسی حد تک کامیابی بھی ہوئی لیکن دوسری جنگ عظیم کے دوران حادثات سے
بمبورہ ہو کر یہ امریکا کی طرف نکل گیا۔ جرمنی کے چند سائنس دانوں نے یہ نیت انگیز
دریافت کی کہ اگر یورانیئم کے نیوکلیس پر نیوٹرونوں سے حملہ کیا جائے تو یہ تقریباً دو بار
جتنوں میں تقسیم ہو کر گر جاتا ہے اور اس سے لامحدود مقدار میں قوت پیدا ہوتی ہے۔
اب جہاں تک یورانیئم کا تعلق ہے یہ دو قسم کے آئی روٹوپس پایا جاتا ہے جن

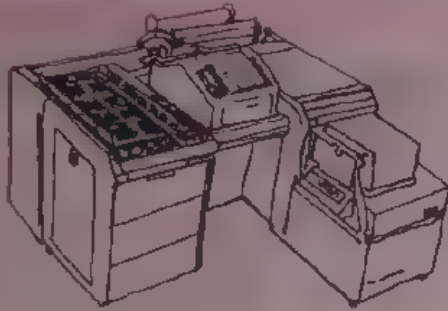


البرٹ آئنسٹائن

کو U-238 اور U-235 کہا جاتا ہے۔ دونوں آئی روٹوپ مرکب شکل میں ملتے ہیں۔
یورانیئم کے اس قدرتی مرکب میں U-235 کی مقدار ایک فی صد سے کم ہوتی ہے۔ درجہ
دہ آئی روٹوپ ہے جو سب سے زیادہ طاقتور نیوٹرونوں سے ٹکرانے پر ٹوٹ کر میٹھ کر جاتا ہے۔ اس
وقت بہت زیادہ مقدار میں قوت اور کئی نیوٹرون اس سے آزاد ہوتے ہیں۔ اس وقت
یہ توقع کی جاتی تھی کہ یہ آزاد نیوٹرون، پھر U-235، بکرے کر رہیں گے اور ان کو نیوٹرون

اس مشکل وقت میں یہ ایٹم ہی ہمارا مددگار ثابت ہوگا۔ اس کے نیوکلیس کی قوت کو ایک ہی جھٹکے میں اُڑانے کی ضرورت نہیں ہے بلکہ اس پر قبضہ کر اس کو فائین کے مفاد کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اس طریقے سے حاصل شدہ قوت کو نیوکلیئر سٹر جوہری عمل کہا جاتا ہے۔ یہ رکی ایکٹر آج بھی کام کر رہے ہیں اور جوہر قوت کے دوسرے وسائل کم ہوتے رہیں گے یہ اس کی جگہ لیتے رہیں گے اور اس طرح قوت کے کسی بھی موجودہ ذریعے کے ہم ہوسے پر انسان کو دستاویزوں کا سامنا نہیں کیا پڑے گا۔

یہ بھی ان نیوکلیئر ایکٹروں سے غور ہے اور پھر سے ظہور میں رہے ہیں۔ یہ پانی کے جہازوں اور آب دورکنشیوں کو قوت مہیا کرتے ہیں۔ اس نئی قوت کی سب سے پہلی جڑ یہ ہے کہ اس کی معمولی مقدار بھی کافی گرمی ملتی ہے۔ اگست ۱۹۵۸ء میں 'ٹاس' نامی آب دورکنشی نے نیو انڈس کے صوبہ ایک چارج کی مدد سے بحرہنگام سے بحرہنگام کو طبع کرتے ہوئے قلب شمال کے برائے علاقے کے نیچے پیچھے سفر کیا تھا طویل فاصلے سفر دور کے لیے یہ نئی قوت بہت مفید اور کارآمد ثابت ہوئی ہے۔ اگر مستقبل میں ہمارا رازہ پھر یہ باتوں قائم کرنے کا مواد ملے گا تو اس مسئلے میں بھی یہ قوت ہمارے لیے بہت مفید ہوگی۔ دن بدن ان نئی قوت کے سائنس دانوں میں دریافت کیے جا رہے ہیں۔ کہا جاسکتا ہے کہ ایٹم ہم ہماری دُعا میں تعاون و تدبیریاں اور تفریقات لایا ہے اور اس کے پیش میں ان نئی دور کا جنم ہوا ہے۔ آج بھی ہم نئی قوت کے بہت سے مہجروں سے مستفید ہو رہے ہیں۔ وہ جلد ہی اس کے درمیں بہت سے غولے ہمارے سامنے آئیں گے۔



ایکٹر انکس (علم البرق)

ایکٹر انکس انسان کی ایک بہت ہی قدیم ایجاد ہے۔ انسان کی اس وقت سے خدمت کر رہی ہے جب کہ اس کے ذہن میں انہم کے تصور نے بھی جنم نہیں لیا تھا۔ لیکن گزشتہ چند برسوں میں اس کے ارتقاء کی رفتار کچھ نئی تیز رہی ہے کہ اس سے اس کا خاکہ ہی بدل کر رکھ دیا ہے۔ درآج اس کو ایک جدید علم، سائنس بھی کہتے ہیں۔

موجودہ زمانے میں سیکڑوں ٹکس کا کاروبار ہندوستان میں چل رہا ہے۔

سیکڑ ٹکس کو ابھی طرح سمجھنے کے لیے مہارے واسطے یہ جانا ضروری ہے کہ جب کمرٹ یا برقی روٹار میں دوڑنے سے نوں وقت تا کی اندرون حالت کب ہوتی ہے۔ یہ لوہے جتنے ہی ہیں کہ معدن یا روٹاروں یا ڈوروں سے مناجا ہوتا ہے۔ ہم کو یہ بھی اچھی طرح معلوم ہے کہ ہر ٹوکا ایک یوٹکس یعنی مرکز ہوتا ہے جس کے گرد مقعدہ ایکٹروں بہت سری سے چکر لگاتے ہیں۔

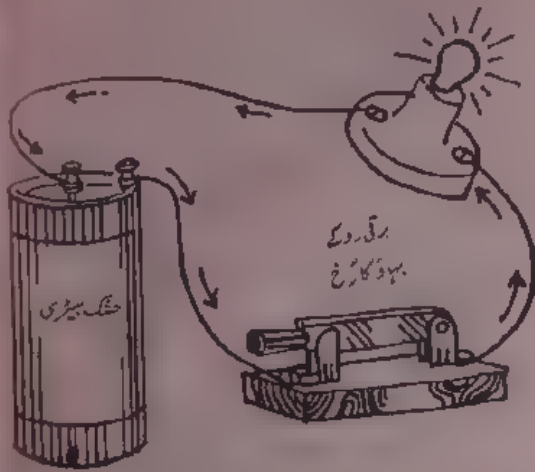
جب برقی روٹار میں چھیتی ہے تو اس کے رادوسے ایکٹروں بہت ترشہ کر کے تار کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک دوہنے لگتے ہیں۔ یہ ایکٹروں جب انیسویں ککاوٹ کے برقی انگلیٹیروں برقی قوتوں اور دوسرے برقی قوت میں سے گزرتے ہیں تو اس کو مناسب حرکت میں لاتے ہیں۔

جب اس ایکٹروں کے راستے میں کوئی رکاوٹ ہوتی ہے یعنی تار ٹوٹا ہوا ہوتا ہے تو آپ کو معلوم ہی ہے اس کا کیا نتیجہ ہوتا ہے، اگر ان ٹوٹے ہوئے تاروں میں معمولی دوری ہوتی ہے تو ایکٹروں حسرت کر کے تنگے راجتے ہیں اور اس طرح اس سے پیٹا پیٹا پیدا ہوتی ہیں۔ تین گرو۔ روٹری رادوسے ہوتی ہے اور ایکٹروں حسرت نکار آگے نہیں بڑھتے، لہذا اس سے آگے کمرٹ کا بہانہ ترک جاتا ہے۔

مثال کے طور پر ہم ایک برقی قوت کو دیکھتے ہیں۔ اس کے مدار تک بہت ہی راتک تار ہوتا ہے جس کو علامتہ یعنی زرتار کہتے ہیں۔ یہ دور یا مصلحتی شش میں ہوتا ہے۔ جب برقی رادوسے اس سے گزرتی ہے تو گرم ہوتا ہے۔ اس میں حد تک تپتا ہے کہ سرخ ہو جاتا ہے اور پھر اس سے روشنی پیدا ہوتی ہے۔ گزرتا وقت ٹوٹ جاتا ہے تو کمرٹ اس میں سے نہیں گزرتا۔ لہذا یہ روشنی نہیں پیدا ہو سکتی اس میں کوئی فائدہ نہیں کہ جاتا ہے اور روشنی حاصل کرنے کے لیے ہم دوسرا مدار

استعمال کرتے ہیں۔

تھامس سوا ایڈیسن (۱۸۳۱ء - ۱۸۹۷ء) نے برقی قوت کا بائپ کی سیکڑ کی تھی ابتدا میں اس کو ٹاکا میں ہوتی تھی لیکن آخر کار اس کو اپنے مقصد میں کامیابی ہوئی۔ ۱۸۸۳ء میں اس نے ایک خاص قسم کا مقعدہ بسایا جس میں اس نے فلامنٹ روتار



سے تھوڑی دُوری پر ایک معدن ملیٹ بھی رکھی۔ جب اس سے اس پیٹ کو تباہی چارج دیا تو اس میں سے برقی رو گزرنے لگی لیکن جب اس سے اس کو مصلیٰ چارج دیا تو اس کا بہاؤ ترک گیا۔

اس وقت ایڈیسن رتوس کو سمجھ سکا ورنہ ہی اس سے اس کی برادہ کی

اس وقت جیسے مرقی قلیے میں اصلاحات کرنے میں مشغول تھے۔ درود کسی روبرو کام میں جی تو یہ نہیں بانٹا چاہتا تھا۔ ہر ماں اس نے اپنے اس مشاہدے کو کوٹ کر کیا اور اس کو اپنے نام سے رجسٹر میں کرایا کہ شاید مستقبل میں یہ کارآمد ثابت ہو۔ پھر وہ اس سلب کو اپنی میر کی دراز میں رکھ کر بالکل بھول گیا۔

یڈلسن کی یہ دریافت اس کے بعد 'ایڈلسن ایفکٹ' یا 'ایڈلسن کی فکر' کے نام سے یاد کی گئی۔ اس کو کھینکے کے لیے ضروری ہے کہ ہم فلیکٹروں کے طریق عمل کو اچھی طرح سمجھیں۔ عام طور پر یہ ایکٹرون ایم کے ساتھ بہت ہی سختی سے چکرتے ہیں اور معمولی جذب سے معدودے چند ایکٹرون ہی بیٹے پیدا ہوتے ہیں۔ ہر ماں جس کسی معدن کو تپا جاتا ہے تو ایکٹرون ایک اچھی خاصی تعداد میں اس سے باہر نکلتے ہیں۔ اس کا ہوتا ہے جس حرارت پانی ابانے پر پہنچے پیدا ہوتے ہیں۔ ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ اس سے پہلے اس پر یہ ایکٹرون بیٹے اس کو کھینکے ہیں۔ ان پہلے ہوتے تاروں سے نارنگی ہوتے والے ایکٹرون کو تھمھوٹک یا برق پاروں کا خردی کہتے ہیں۔ ان کے سب کو جب اثنائی یا رٹی ریاتنا تھا اس کی پیٹ فلٹ سے لکے دے سہمی ایکٹرون کو اپنی طرف کھینچتی تھی لیکن جب اس کو گلیٹیو چارج دیا جاتا تھا تو یہ انڈروں کو پسے دھنسنی تھی، ان کو وہ پہلے نزدیک نہیں آئے دیکھتے تھے۔ کثرت کا ہوا ایک جاتا تھا۔

اس یڈلسن ایفکٹ سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ اگر اس پلیٹ کو اثنائی چارج دیا جائے تو پیٹ اور فلٹ کے درمیان کثرت دوڑتا ہے۔

ہڈسن سے کئی سال بعد ایک انگریز، ایکٹریکل، بنجیر جوں اسروہ فیمرنگ نے اس بات میں مصفاہات کیں جس کو آج تھمھوٹک ٹیوب یا واکو کہا جاتا ہے۔ یہ دو گیسوں میں یا کثرت کو صرف ایک ہی سمت میں بہاتا ہے اور گرہ پیچھے کی

حرارت دوڑتا ہے تو یہ اس کو روکتا ہے۔ اس تھمھوٹک ٹیوب کو گلیٹیو کے طور پر استعمال کیا گیا۔ یہ رکھتی خبر سے۔ کسی کثرت کو ڈس۔ کسی کثرت میں تبدیل کرتا ہے۔ اسے۔ کسی کثرت ایک لمحے میں کسی وجہ اپنی سمت بدلتا ہے۔ اگر اس کو کسی پٹ کے ساتھ منسلک کر دیا جائے تو اس کو یکے بعد دیگرے پورے پورے اور گلیٹیو چارج دے گا۔ لیکن اگر اس میں تھمھوٹک واکو استعمال کیا جائے تو کثرت اس پلیٹ میں سے صرف ایک وقت گذرتا ہے جبکہ یہ اثنائی چارج میں ہوتی ہے۔ در گریٹ منفی چارج میں ہوتی ہے تو اس کا ہوا ڈرک جاتا ہے۔ ہذا اس صورت میں کثرت کا بہا و صرف ایک ہی سمت میں رہے گا۔

۱۹۱۹ء میں ایک امریکی موجد ن دے فارسٹ نے اس تھمھوٹک ٹیوب





یہ صلاحات کہیں۔ اس نے فلامنٹ اور اس پیت کے درمیان سے بالکل
تعلق ایک گرڈ یعنی ولویہ پیت یا ایک تار نکالا، اس ٹیوب کو ایسی فیبر کے
طوریہ سے تھک نہیں کیا جاسکتا تھا۔ اس سے اس کو ڈیڑھ کا نام دیا۔ اس کو ٹریوڈ
کہا جاتا ہے۔

اس پر یہ ریڈیو کی یہ دیکھ لیے رہیں تیار کی۔ ۱۸۸۸ء میں، ایک جرمن
سائنس دان، ہیرٹز، ہرٹز نے یہ ثابت کر دیا کہ رقی اور مقناطیسی قوت رقی مقناطیس
کی شکل میں ایک دوسرے سے دو سرے جسم میں مستقل ہوسکتی تھی۔ اسے لکھی کہا جاتا ہے
ایک۔ ریڈیو سمیٹر اور رکوہلٹ مقناطیسی ہرور یا اشاروں میں تبدیل کرتا
تھا۔ جیسے جیسے یہ صوتی ہیں رور ہوتی جاتی ہیں دیتے ویسے یہ کردہ ہوتی جاتی ہیں
اور ان کی قوت میں اضافہ کے بغیر ان کو سنا نہیں جاسکتا۔ اس مقصد کے لیے

ہرور یا اشارات کا تعلق "ریڈیو" کے "گرڈ" یا "واو" سے ہوتا جاتا ہے۔ یہ یہ گرڈ
اشیائی چارج میں ہوتا ہے تو یہ فلامنٹ سے، لیکٹرون کھینچتا ہے۔ یہ لیکٹرون گرڈ کے
سوراخوں سے گر کر پلیٹ تک پہنچتے ہیں اور اب کرنٹ اس پیت کے سرکٹ میں
دورے لگتا ہے۔ اگر اس گرڈ کا چارج کم ہو جاتا ہے تو یہ فلامنٹ سے بہت کم تعداد
میں لیکٹرون کھینچ سکتا ہے اور اس کے نتیجے میں پلیٹ کا کرنٹ بھی کم ہو جاتا ہے۔
اس کے برعکس اگر گرڈ کا چارج زیادہ قوی ہو جاتا ہے تو یہ فلامنٹ سے زیادہ تعداد
میں لیکٹرون کھینچتا ہے جس کے نتیجے میں پیت کا کرنٹ زیادہ قوی ہو جاتا ہے۔

چنانچہ اس طرح پیت کے سرکٹ میں دوڑنے والے کرنٹ کا نمونہ آنے والے
اشارات سے میل کھاتا ہے اور اس میں فلامنٹ سے حاصل شدہ الیکٹرونوں کا مزید
اضافہ کیا جاتا ہے۔ چنانچہ اس طرح آنے والی صوتی ہرور یا اشارات اس حد تک
قوی ہو جاتے ہیں کہ ان کو سنا جاسکتا ہے۔

مختلف اقسام کی برقی ٹیوبیں تیار کی گئیں اور ان کو مختلف مقاصد کے لیے
استعمال کیا گیا۔ ان الیکٹرانک یا برقی آلات کی تعداد میں روز بہ روز اضافہ ہوتا
لگا۔ ان میں سے چند آلات میں سینکڑوں بلکہ ہزاروں کی تعداد میں ٹیوبیں استعمال
کی جاتی ہیں۔ گو یہ ٹیوبیں بہت بھاری ہوتی تھیں مگر آسانی سے ٹوٹ جاتی تھیں۔
اب سائنس دان کسی ایسی چیز کی تلاش میں مصروف ہو گئے جو سائز میں اس سے
چھوٹی اور قوت میں اس سے زیادہ ہو۔

دوسری جنگ عظیم کے خاتمے پر سائنس دانوں کی ایک جماعت نے اس
ٹیبی فون لیبارٹریز، امریکا میں اس کی تلاش شروع کی۔ یہ سائنس دانوں والٹر ریمین
ولیم شاکلے، ایس۔ او۔ گیمبا، جی۔ ایل۔ پیرسن اور جان بارڈین تھے۔ ۱۹۴۷ء میں
ان لوگوں نے چند خاص قسم کے "دوب" جنہیں "ٹیبی کنڈکٹرز" کہا جاتا ہے، کی مدد سے

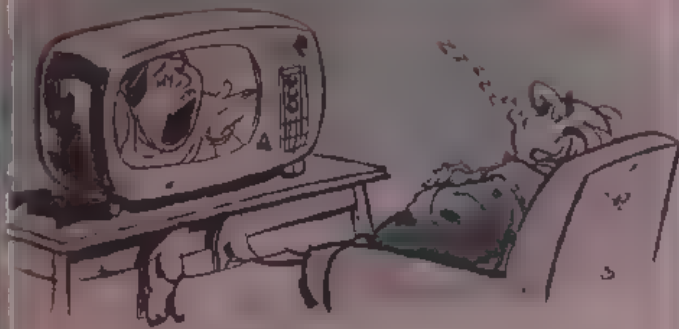
ترجمہ: ایک دیکھا۔

عام طور پر یہ تمام دوسرے دو قسم کے ہوتے ہیں گندکٹر وہان گندکٹر گندکٹر
 مارے وہ ہونے میں یورپی رو کو اپنے اندر سے گزرنے دیتے ہیں۔ مثال کے طور
 پر چاندی اور تانہ وغیرہ۔ نان گندکٹر دوسرے مثلاً شیشہ یا بیکوٹلٹ ایچہ اندر سے
 برقی رو کو نہیں گزرنے دیتے۔ ان کے علاوہ ایک تیسری قسم کے دے بھی پائے جاتے
 ہیں جس کو سبھی گندکٹر کہا جاتا ہے مثال کے طور پر ملیکون اور برلینجہ۔ عام طور پر یہ دو قسم
 نان گندکٹر ہوتے ہیں لیکن ان پر مناسب عمل کر کے کے بعد ان کا برتاؤ تغلی عجیب و
 غریب اور منفرد ہو جاتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر چہ مایم کو سٹکیا کی بہت جی قابل اعتدال
 کے ساتھ ملا دیا جائے تو یہ برقی رو کو صرف ایک سمت میں منتقلی سے اشتیاقی سمت
 میں گزرنے دیتا ہے لیکن اگر اس کو صلیم کے ساتھ ملایا جائے تو یہ کونٹ کو
 مخالف سمت میں گزرنے دیتا ہے۔

سائنس دیوں نے ن دھولوں پوریں دھاتوں کو بہت اہمیت عطا اور پوشیدگی کے ساتھ ترتیب و ترکیب دے کر ریکٹی فایر، ایسیٹی ورائیڈ قسم کے دوسرے برقی آلات بنائے ہیں جو ہماری استعمال میں آج بہار دہر رہے ہیں۔

ہمارے فرانسسٹر قدیم یوروپ کے مقابلے میں کئی صدی سے بہتر ہیں۔ ان
یوروپوں سے بہتر زندگی بھونے ہوتے ہیں مگر ان کے مقابلے میں بہت ہی مضبوط اور کھوکھلا
ان میں تینے کا ستھان بالکل نہیں ہوتا۔ ایک تعمیر نو تک یوروپ کام شروع کرے گا
پہلے رہنے میں کافی وقت لیتی ہے اور پھر خود پیش بہت آگوار ہوتی ہے۔ اس
کے برعکس ہمارے فرانسسٹر بالکل کا کھوکھلا رہاتے ہیں کام کر کے لگتے ہیں اور ان سے
خدمت لگی نہیں پیدا ہوتی۔ عدوؤں میں ان کا بڑا آسان بھی ہے جو در کم قیمت بھی۔

ۛ مصفت ہے کہ ستر نرس با هم اسرق نے دنیا کو بالکل بدل کر رکھ دیا ہے



یاد رہے کہ ایک معمولی سا کھانہ ہے۔ اس کے علاوہ اس نے جیسے جیسے عظم کارن سے
 بنیاد دی ہے کہ جس کا درجہ جو تم کو اس کا نقصان دے گا۔ آج ہم گریٹ کیس کے غم
 و دردی کے برابر ایک برقی آلہ کہ اسے خلیج قلب کے مرض کے دوا کی دھڑکن
 میں مناسب رفتار پیدا کر سکتے ہیں اس کو کارڈ پیس میکر Heart pace maker
 کہلاتا ہے۔ ہفت سے نفعی مرض ہے، یہ میسوں میں برقی معجزہ لگوائے میں تاک ان کے
 دماغ میں سب دماغ سے دھڑکنے میں

آج کل ایسے کیڑے پیر کیے جاتے ہیں جن میں بہت ہی معمولی صافیت کے
رقی آتے دیکھتے جاتے ہیں جنہیں پہلے دلا موتہ کے مطابق اس کو گرم یا ٹھنڈے صوفیہ ایک
بٹن کو دبا کر رکھتا ہے۔ ایسے مکانات بناتے جاتے ہیں جن کی دیواروں میں کمران یا پورٹ
نکادہ جاتے ہیں تاکہ موتہ کے مطابق اس کی حرارت میں کمی کو جیتی کی جاسکے۔ آج کل
راؤدر شمس کے بڑے ایوان ہونے کے ساتھ ہی جہریم کو بہت پتھر سے دھرتی ہے جہاں

ماترہ دات درن طرمن پرموم میں یکساں کام کرتا ہے۔ آج کل برقی آلات سے لیں عام کشتیاں اور آب روز کشتیاں جاسوسی کے میدان میں آ رہی ہیں۔ ہماری کشتیاں ساحل سے دسویں کلومیٹر دور رہ کر بھی شمائی اطلاعات حاصل کر لیتی ہیں، نیز انہوں کے تجربات دیکھ سکتی ہیں، بحری اور ہنسی آمد و رفت پر نظر رکھ سکتی ہیں اور اہم مقامات کے نقشے کھینچ سکتی ہیں۔ "لیسر" Laser یعنی روشنی کی ایک شدید شعاع بھی ایکٹرائکس ہوا کی ایجاد ہے جو سینکڑوں میٹر دور پر بھی ہوتی معدنی پلیٹوں میں سوراخ کر سکتی ہے۔ ایک لیسر شعاع جب چاند پر پھینکی گئی تو اس نے ۳۰۰,۰۰۰ کلومیٹر کا سفر طے کرنے کے



بعد بھی تین کلومیٹر کا قطر اختیار کر لیا۔

موجودہ برقی کمپیوٹروں کو مختلف ناموں سے یاد کیا جاتا ہے۔ مثلاً سوپر کمپیوٹر اور جوئے اور شمار کرنے کے عظیم آلے، برین ان ہکس (بکس میں دماغ) میں میڈ برین (آدمی کا تعلق کردہ دماغ) اور تھکنگ مشین (سوچنے والی مشین) وغیرہ۔ ان کے ناموں سے ہی ہم کو یہ اندازہ ہو جاتا ہے کہ یہ کم و بیش انسانی دماغ کی طرح ہی کام کرتے ہیں۔

موجودہ کمپیوٹر ایک برقی جلوبہ ہے۔ یہ ایک ایسی مشین ہے جو انسان کے مقابلے میں ہزار گنا زیادہ تیزی سے حساب کتاب کر سکتی ہے۔ اس کے علاوہ نہ تو یہ کچھ بھگتی ہے اور نہ ہی اس سے کوئی غلطی ہوتی ہے۔ یہ کئی دستوں پر بھیلی ہوئی رقم کو ترتیب دے سکتی ہے اور ہر چیز کی ناپ تول کر کے چند سکندوں میں فیصلہ کر سکتی ہے۔ یہ اپنے اس فیصلے کے مطابق کسی بھی کام کو کنٹرول کر سکتی ہے اور اگر اس کے کسی فیصلے میں کوئی خامی یا کمی رہتی ہے تو یہ اپنے تجربے سے فائدہ اٹھا کر اس کو درست کر لیتی ہے۔ اپنے طریق عمل کی روشنی میں یہ بالکل انسان معلوم ہوتی ہے۔ آج کے انسان کے دل میں یہ خوف تیزی سے سرایت کر رہا ہے کہ جلد یا بدیر یہ مشینیں انسان کی جگہ لے لیں گی اور شاید کہیں کہیں یہ اس کی مالک بن جائیں گی۔

اس کمپیوٹر کا طریق العمل ہم کو انسانی دماغ کی یاد دلاتا ہے۔ کسی بھی مسئلے کو حل کرنے کے لیے اس مسئلے کو اس کی تمام تفصیلات اور ہدایات کے ساتھ کمپیوٹر کے "ان پٹ پورٹ" میں ٹھونس دیا جاتا ہے۔ اس خفیہ معلومات کو پروگرام کہا جاتا ہے۔ کمپیوٹر ان تمام تفصیلات کو اپنی یادداشت میں محفوظ کرتا ہے اور پھر ان کی مدد سے متعلقہ مسئلے کو حل کرتا ہے۔ یہ وقت بہ وقت اپنی یادداشت سے کسی بھی مسئلے کو حل کرنے کے لیے ضروری تفصیلات حاصل کرتا رہتا ہے۔ جب یہ کسی مسئلے کو حل کر لیتا ہے تو یہ جواب دینے کے لیے

کوئی انکیشن لینے کے لیے تیار رہتا ہے۔ اس کے اس عمل کو آؤٹ پٹ یا حاصل کہا جاتا ہے۔ جب کسی مسئلے کو صحیح ترتیب دے کر مشین میں داخل کر دیا جاتا ہے تو بقیہ تمام کام خود کر لیتی ہے۔

ان کمپیوٹروں نے انسانی عمل کے کم و بیش تمام میدانوں میں رسائی حاصل کر لی ہے۔ آج کل تمام مشینیں میدانوں میں خود ترکیبی بہت تیزی سے ترقی کرتی جا رہی ہے۔ اس کی مدد سے تمام کام بغیر کسی انسانی مدد کے خود بخود ہوتے رہتے ہیں۔ ان کمپیوٹروں کی مدد سے بغیر ہوا باز کے ہوائی جہازوں کو بحر اوقیانوس کے اُس پار اڑایا جاسکتا ہے۔ آج کے سائنس دان بغیر ڈرائیور کے کار چلانے کے تجربات کر رہے ہیں۔ اُمید کی جاتی ہے کہ اس تجربے کی کامیابی کے بعد حادثات ہونا ختم ہو جائیں گے۔

آئندہ جنگوں میں کم و بیش تمام مقاصد کے لیے کمپیوٹروں اور دوسرے کیمیائی آلات کا استعمال کیا جائے گا۔ تمام جنگی فنون اور تدابیر کو مشرب کرنے کے لیے کمپیوٹروں سے کام لیا جائے گا۔ لڑاکا دستوں کی صحیح تعداد، ان کا عملی وقوع، سپلائی، ذرائع آمد و رفت اور اسلحہ جات کی تفصیل ان کمپیوٹروں میں رکھ دی جائے گی اور پھر یہ کمپیوٹر لڑائی کے مناسب طریقے سے انسان کو آگاہ کریں گے۔ شمشیروں کے استعمال سے یہ کمپیوٹر اتنے قوی ہو گئے ہیں کہ ان کو پہلی کاپیروں اور ٹرکوں میں بھی استعمال کیا جاسکتا ہے آج ہمارے لیے یہ ممکن ہو گیا ہے کہ سینکڑوں ہزاروں میل دور کے نشانوں تک میزائلوں کی صحیح رہنمائی کریں۔ اس سے زیادہ حیرت انگیز بات یہ ہے کہ ہم دشمنوں کے میزائلوں کا عملی وقوع معلوم کر کے ان کو ان کے نشانے تک پہنچنے سے پہلے ہی تباہ کر سکتے ہیں۔ ایک میزائل ہماری آواز کے مقابلے میں کئی گنا زیادہ تیزی سے سفر کرتا ہے، لیکن ایک کمپیوٹر درست اس کا عملی وقوع اور رفتار معلوم کر سکتا ہے بلکہ یہ اپنا میزائل بھی پھوڑ سکتا ہے تاکہ یہ دشمن کے میزائل کو مارتے ہیں یا ٹھکانے لگا دے۔ راکٹ اور جاسوسی

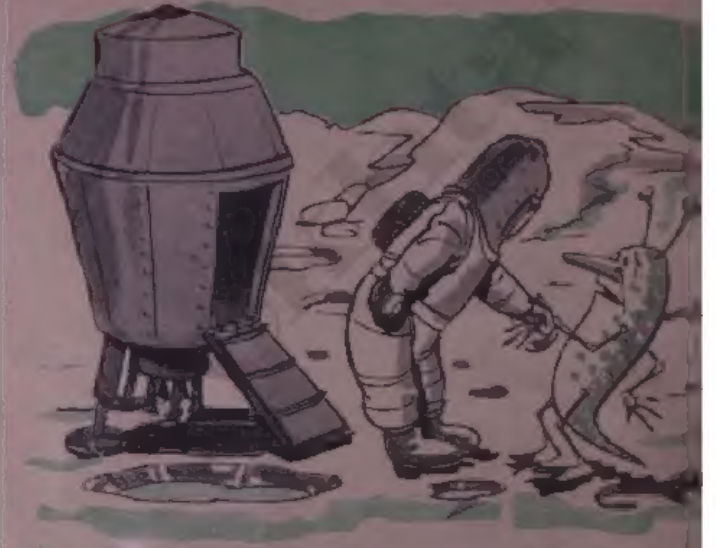


آلات کا ذکر ہم اوپر کر چکے ہیں۔

یہ الیکٹرانکس ہی کی برکت ہے کہ امریکی خلا باز ۱۹۶۹ء میں خلائی جہازوں پر لوگوں کی بارہ اور بارہ میں چاند تک کا سفر کر سکے۔ یہ انسانی تاریخ کا سب سے عظیم

ان کی سمت معین کرنے کے لیے رہنمائی کی۔ یہ کمپیوٹر ہر وقت اس بات کے لیے تیار
تھے کہ کسی حادثے کی صورت میں ان خلائی جہازوں کو خلا بازوں کے ساتھ بغیر بہت
زمین پر واپس لے آئیں۔ ابتدا سے آخر تک یہ تمام کام الیکٹرانکس کی مدد سے
ہی کیا گیا۔

ایسا معلوم ہوتا ہے کہ کمپیوٹر کی ترقی کی راہیں کبھی مسدود نہیں ہو سکتیں۔ ان
کو ایک زبان سے دوسری زبان یا زبانوں میں کتابیں ترجمہ کرنے کا کام سکھایا جا رہا
ہے، حتیٰ کہ ان کو شرط چکھنا بھی سکھایا جا رہا ہے۔
الیکٹرانکس یا علم ابرق ایک ترقی پذیر سائنس ہے جو پہلے ہی ترقی کی بے پناہ
بلندیوں کو چھو رہی ہے اور اب اس میں مسلسل دن و رات چوگنی ترقی کر رہی ہے۔



کارنامہ ہے۔ ان کمپیوٹروں نے اس سفر کے سلسلے میں ایک ایک قدم کا پلان مرتب
کیا۔ اس خلائی سفر کے دوران کھربائی آلات نے خلائی جہازوں سے ہر لمحے اپنا تعلق
تاکم رکھا۔ کمپیوٹروں نے ہر لمحے ان کی رفتار چیک کی اور چاند پر اترنے کے لیے

ان کی سمت معین کرنے کے لیے رہنمائی کی۔ یہ کمپیوٹر ہر وقت اس بات کے لیے تیار
تھے کہ کسی حادثے کی صورت میں ان خلائی جہازوں کو غلابازوں کے ساتھ بغیر کسی
زمین پر واپس لے آئیں۔ ابتدا سے آخر تک یہ تمام کام الیکٹرانکس کی مدد سے
ہی کیا گیا۔

ایسا معلوم ہوتا ہے کہ کمپیوٹر کی ترقی کی راہیں کبھی مسدود نہیں ہو سکتیں۔ ان
کو ایک زبان سے دوسری زبان یا زبانوں میں کتابیں ترجمہ کرنے کا کام سکھایا جا رہا
ہے، حتیٰ کہ ان کو شرطی کھینا بھی سکھایا جا رہا ہے۔

الیکٹرانکس یا علم البرق ایک ترقی پذیر سائنس ہے جو پہلے ہی ترقی کی بے پناہ
بلندیوں کو چھو رہی ہے اور اب بھی مسلسل دن و رات چمکنی ترقی کر رہی ہے۔

